



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

---

---



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

USO DE SOLUCIONES PARA PREVENIR Y REDUCIR  
HIPERSENSIBILIDAD DE LA DENTINA  
POSTOPERATORIA.

***TESINA***

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

**CIRUJANA DENTISTA**

P R E S E N T A:

ILSE FABIOLA ESPADA CASTRO

TUTOR: Mtro. ROGELIO VERA MARTÍNEZ

MÉXICO, D.F.

2012



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**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.



## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	5
CAPÍTULO 1	
1. DENTINA.....	7
1.1 Generalidades .....	7
1.2 Componentes .....	10
1.3 Clasificación.....	10
1.4 Actividades funcionales.....	17
CAPÍTULO 2	
2. HIPERSENSIBILIDAD DENTAL .....	19
2.1 Definición.....	19
2.2 Etiología y patogenia. ....	20
2.3 Signos y síntomas.....	28
2.4 Tratamiento.....	31
CAPÍTULO 3	
3. PROTECCIÓN DENTINO -PULPAR.....	37
3.1 Causas de daño pulpar .....	37
3.2 Materiales de protección dentino-pulpar .....	40
3.2.1 Selladores dentinario.....	40
3.2.2 Barniz .....	41



3.2.3	Adhesivos.....	44
3.2.4	Forros cavitarios.....	45
3.2.5	Desensibilizantes.....	46
CAPÍTULO 4		
4.	DESENSIBILIZANTES.....	49
4.1	Productos comerciales.....	49
4.1.2	Composición .....	50
4.1.3	<i>Admira Protect Single Dose</i> .....	51
4.1.4	<i>Health-Dent Desensitizer</i> .....	54
4.1.5	<i>Zarosen</i> .....	55
4.1.6	<i>Systemp. Desensitizer</i> .....	56
4.1.7	<i>Hemaseal &amp; Cide</i> .....	60
4.1.8	<i>GLUMA Desensitizer</i> .....	61
CONCLUSIONES .....		64
BIBLIOGRAFÍA .....		66



## INTRODUCCIÓN

La hipersensibilidad dental es una de las condiciones más desagradables que puede experimentar una persona, ocasionada por múltiples factores, y uno de los más comunes es producto del trabajo operatorio del Cirujano Dentista, debido a la exposición de los túbulos dentinarios y por lo tanto cambios de presión y movimiento del flujo dentinario; como se menciona en la teoría hidrodinámica, la cual es la más aceptada en la actualidad.

Es por eso, que como medidas preventivas debemos hacer uso de protectores dentino-pulpaes, al ser la dentina la encargada de proteger la vitalidad pulpar, por sus actividades defensivas, al producir dentina secundaria y terciaria, así como una actividad sensitiva.

Podemos encontrar dentro de estos protectores a los barnices, selladores cavitarios, adhesivos, forros cavitarios y los desensibilizantes; teniendo en común limitar el daño ocasionado por los irritantes externos, mediante la colocación de un protector en las paredes cavitarias, con el propósito de proteger a la pulpa.

El uso de soluciones desensibilizantes ha incrementado ya que actúan de modo eficaz, casi al instante de ser colocados, por su fácil aplicación y que no interfieren con los sistemas adhesivos, ni con algún otro tipo de material restaurador. Para obtener un mejor y rápido efecto, la dentina debe estar libre de barrillo dentinario, aunque no es una condición necesaria.



Cada solución reacciona de forma diferente por sus compuestos como son el glutaraldehído, BIS-GMA, HEMA, fluoruro de sodio y de estaño, clorhexidina, cloruro de benzalconio y de estroncio y nitrato de potasio entre los más utilizados en su composición química.

Desde el punto de vista clínico los más recomendados son los que están a base de BIS-GMA, HEMA, cloruro de estroncio, glutaraldehído y clorhexidina; tales productos los podemos encontrar en diversas casas comerciales.

## CAPÍTULO 1

### DENTINA

#### 1.1 Generalidades

Todos los dientes están compuestos por la corona dentaria, que es la parte visible que surge de la encía, mientras que la raíz dentaria permanece dentro de la fosa dentaria o alvéolo, en el hueso maxilar. La cavidad dentaria es el espacio en el interior del diente que contiene delgadas ramificaciones vasculares y nerviosas dentro del tejido conectivo el cual se denomina pulpa dentaria. La cámara de la pulpa tiene una prolongación para cada raíz en forma de un conducto radicular que al llegar a la punta de la raíz se abre por un fino orificio apical.<sup>1</sup>

El tejido dentario duro está formado por dentina, esmalte y cemento. Figura 1.

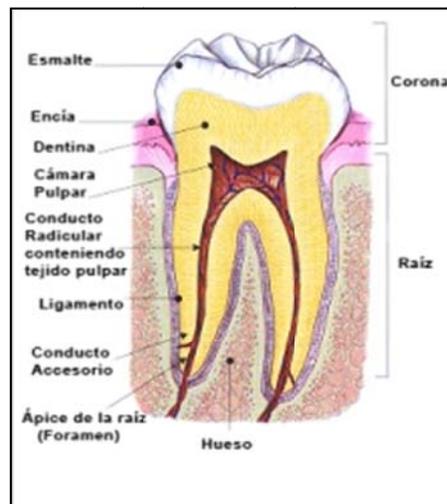


Figura 1

La dentina es el eje estructural del diente y forma el tejido mineralizado que constituye el mayor volumen del órgano dentario, se encuentra recubierta a

manera de casquete por el esmalte y en la porción radicular está cubierta por el cemento. Interiormente, esta va a delimitar a la cámara pulpar, que contiene la pulpa dental.<sup>2</sup>

Tiene un espesor que varía según el órgano dentario: los incisivos inferiores tienen un espesor de 1 a 1.5 mm, en caninos y molares es de 3mm, en bordes incisales o cuspidados es mayor y menor en la raíz.<sup>2</sup>

El color de la dentina es blanco amarillento y varía de un individuo a otro, durante el transcurso de la vida, ésta es progresivamente más amarillenta con la edad, por la esclerosis fisiológica de los túbulos dentinarios o por la acumulación de calcosferitos intratubulares en personas mayores. Es por esto que, la dentina es menos translúcida y menos permeable que la que se presenta en un diente joven.<sup>2</sup>

En cuanto a dureza está determinada por el grado de mineralización, pero aun así es menor que la del esmalte y un poco mayor que la del hueso y el cemento. Se oscila entre 0.57 y 1.13 GPa.<sup>3</sup>

La dentina tiene baja radioopacidad y radiográficamente se observa más oscura que el esmalte. Figura 2.



Figura 2



La elasticidad varía de acuerdo al porcentaje de sustancia orgánica y agua que contenga, y según los valores medios elásticos de Young (se refiere a la capacidad elástica de un material o deformación que sufre al incidir sobre él una fuerza) la dentina permanente se encuentra entre 18-25 Gpa.<sup>3</sup>

Propiedades de la dentina:



Cuadro 1

La permeabilidad está presente en la dentina por los túbulos dentinarios, que tienen como función el paso de distintos elementos o solutos, mediante mecanismos de transporte como el de difusión o por presión de los fluidos intersticiales de la pulpa. Este movimiento de fluidos que se realiza a través



de los túbulos es responsable del estímulo hidrodinámico en el que se basa la Teoría de Brämström para explicar el dolor dental. <sup>4</sup>

## 1.2 Componentes

La dentina está formada por:

70% materia inorgánica

18% materia orgánica

12% agua

Dentro de la materia inorgánica, podemos encontrar los cristales de hidroxiapatita  $\text{Ca}^{10}(\text{PO}_4)^6(\text{OH})^2$ , así como fosfatos amorfos, carbonatos, sulfatos de calcio y oligoelementos como flúor, cobre, zinc, hierro, magnesio en pequeñas cantidades. <sup>5</sup>

Mientras la materia orgánica está constituida casi en su totalidad por colágeno tipo I (98%), tipo III y V (1-2% y 1 %), con cantidades mínimas de polisacáridos, lípidos y proteínas. <sup>2</sup>

## 1.3 Clasificación

Estructuralmente se distinguen dos componentes básicos: la matriz mineralizada y los conductos o túbulos dentinarios que la atraviesan en todo su espesor y que contienen a los procesos odontoblásticos; tales procesos son largas prolongaciones citoplasmáticas de las células especializadas, los odontoblastos, que se encuentran en la región más periférica de la pulpa. Los odontoblastos son los encargados de la formación y del mantenimiento

de la dentina ya que producen la matriz colágena y participan en el proceso de mineralización.<sup>2</sup>

La capa recién formada de dentina se encuentra siempre en la superficie de la pulpa, tal zona desmineralizada de la dentina está aledaña a los cuerpos celulares de los odontoblastos, la cual se nombra predentina. La dirección que lleva la formación de la dentina es de las áreas subyacentes a la punta de la cúspide o la cresta incisal y progresivamente se extiende hacia el vértice de la raíz.<sup>6</sup> Figura 3.

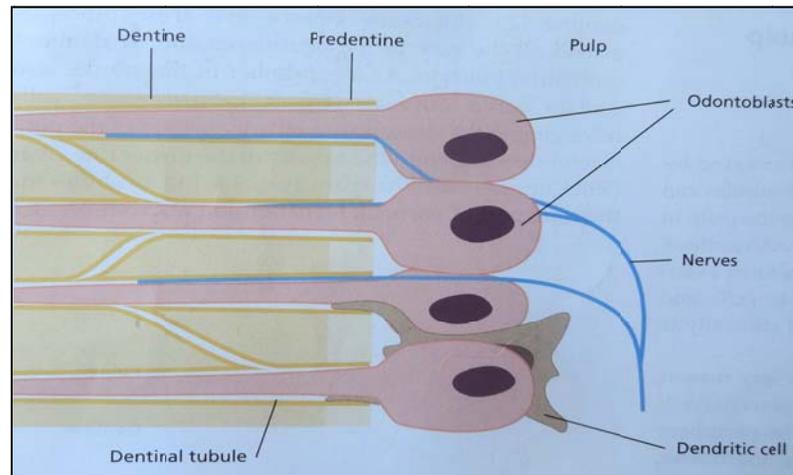


Figura 3

Al contrario del esmalte, la dentina sigue formándose aún después de la erupción dental y durante toda la vida de la pulpa. Por lo tanto se conocen 3 tipos de dentina desde el punto de vista de su formación:<sup>6,2</sup>

- a) Dentina primaria
- b) Dentina secundaria
- c) Dentina terciaria

- La dentina primaria, es la primera en formarse, delimitando a la cámara pulpar, desde que comienzan las primeras etapas de la dentinogénesis hasta el momento en el que el diente entra en oclusión y hace contacto con su antagonista. <sup>6</sup> Figura 4.



Figura 4

- La dentina secundaria, también conocida como, adventicial, regular o fisiológica es la que se produce después que se ha terminado la formación de la raíz del diente, se va depositando más lentamente que la primaria, aún sin estímulos externos y durante toda la vida del diente. Los túbulos dentinarios toman un patrón diferente a la dentina primaria, que se manifiesta como una línea oscura de demarcación que se observa en preparaciones por desgaste. <sup>2,6</sup>

La dentina secundaria se encuentra en mayor proporción en la cámara pulpar, alcanzando más espesor en el piso, techo y paredes y en menor espesor en los cuernos y ángulos diedros que los unen. Al formarse constantemente, la cámara pulpar va disminuyendo progresivamente y consigo el número de odontoblastos por un mecanismo de apoptosis.

Estos cambios en la cámara pulpar son de gran importancia para los odontólogos para tratamientos de operatoria dental y de prótesis, así que deben ser controlados radiográficamente. <sup>2</sup>

- La dentina terciaria, también conocida como, reparadora, reaccional, irregular o patológica; se produce por odontoblastos que se encuentran involucrados directamente por un estímulo nocivo, como atrición, abrasión, erosión, traumatismos, caries y algunos procesos operatorios, para aislar la pulpa de la zona afectada. Figura 5.

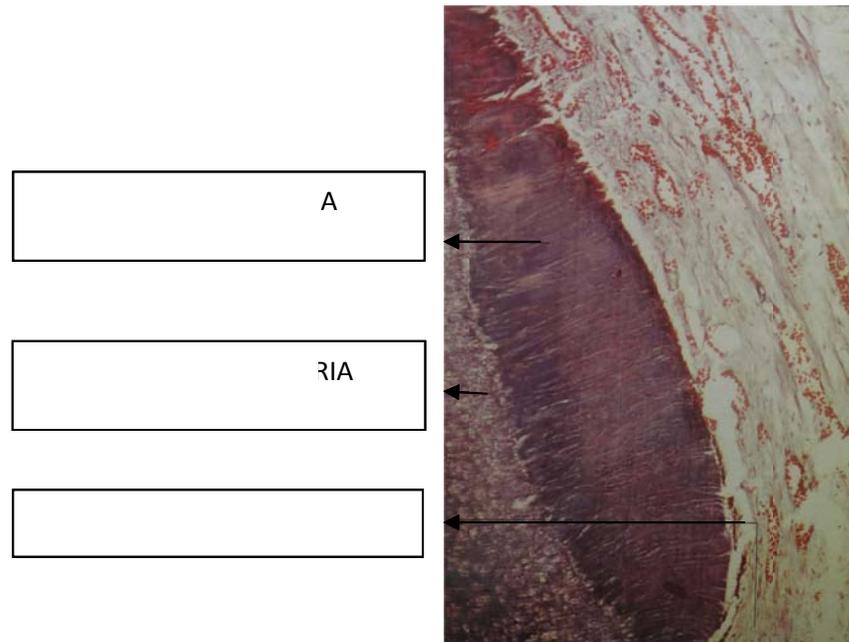


Figura 5

Los túbulos dentinarios son pequeños conductos que se extienden por toda la anchura de la dentina, y cada túbulo tiene la prolongación de las células citoplasmáticas (fibra de Tomes) de un odontoblasto.

Entre la prolongación odontoblástica y la pared del túbulo hay un espacio llamado espacio periprocesal, el cual contiene licor o fluido dentinal (proveniente de la pulpa dental). Por lo tanto este licor junto con el proceso odontoblástico son los responsables de la vitalidad de la dentina, ya que este espacio logra que el fluido se difunda en forma bidireccional usando 2 vías; la centrífuga para nutrir la periferia de la dentina y la centrípeta para conducir los estímulos o algunos elementos hacia la región pulpar.<sup>2</sup>

La longitud promedio de los túbulos dentinarios es de 1.5 y 2 $\mu$ m, son más anchos en la proximidad de la pulpa y alcanzando hasta 5  $\mu$ m de diámetro (promedio 3.5) y son más estrechos en la zona periférica (promedio 1.7). Se encuentran en mayor cantidad en las zonas de dentina próximas a la pulpa (45000 a 65000 por mm<sup>2</sup>) y disminuyen en las zonas más externas de la dentina (15000 a 20000mm<sup>2</sup>). Figura 6.

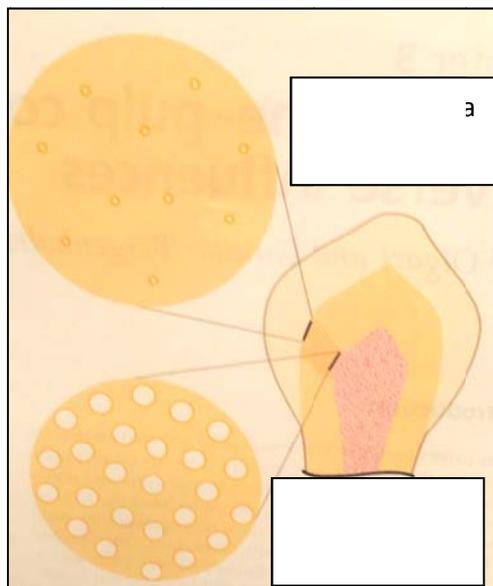


Figura 6



Tienen un trayecto doblemente curvo, en forma de “S” itálica, la curvatura más externa es de convexidad coronaria y la más interna de convexidad apical. Tales trayectorias se llaman curvaturas primarias y es dado por el apiñamiento progresivo de los odontoblastos durante la formación de la dentina.

Cada uno de los túbulos está revestido por una capa de dentina peritubular, compuesta en su mayor parte por colágeno tipo III la cual es más mineralizada que la dentina intertubular circundante.<sup>6</sup>

De la dentina peritubular se distinguen tres zonas:

1. Zona hipomineralizada externa

Es la de menor mineralización y más delgada, antes denominada vaina de Newman. Consiste en una interfase entre la dentina peritubular y la dentina intertubular.

2. Zona hipermineralizada media

Es la de mayor mineralización y espesor.

3. Zona hipomineralizada interna

Es la última en formarse y menos mineralizada que las demás; y puede obliterar el conductillo.<sup>2</sup>

En el interior de los túbulos, ocupado por el líquido tisular (fluido o licor dentinario) rico en sodio y pobre en potasio; es un filtrado del plasma sanguíneo pulpar. El volumen de este líquido es de un 10 % del volumen de la dentina.<sup>6</sup>

Así que cuando se prepara una cavidad de operatoria dental y se exponen los túbulos se produce un movimiento del líquido no sólo en superficie, también en profundidad, que presiona las fibras nerviosas dentales e inicia el dolor. Ya que en el espacio periprocesal penetran hasta cierta distancia, fibras nerviosas amielínicas que provienen de la pulpa.<sup>5,6</sup> Figura 7.

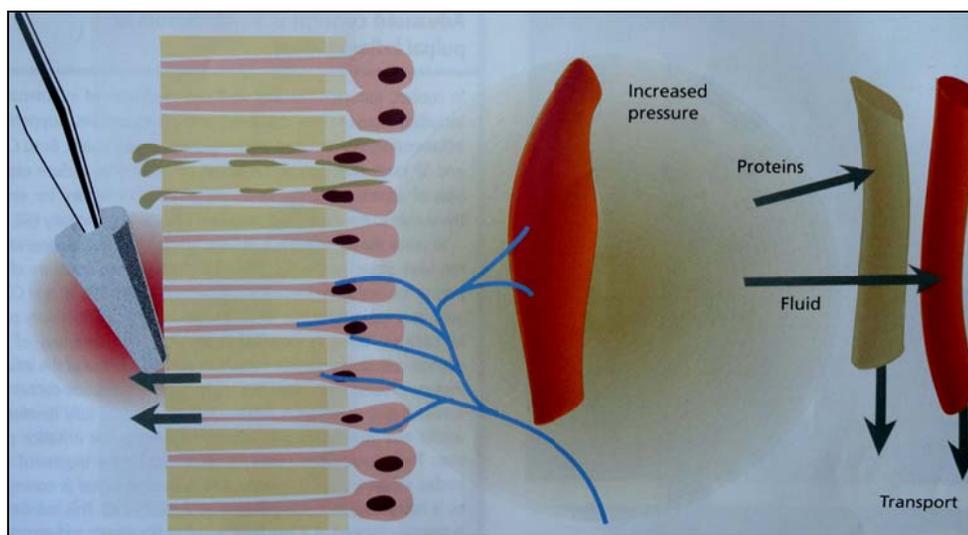


Figura 7

En relación a cuantas fibras nerviosas penetran en los túbulos, el 40% de ellos está inervado en la dentina que rodea a los cuerpos pulpaes, tal porcentaje va disminuyendo mientras se acerca a la zona apical.<sup>2</sup>

#### 1.4 Actividades funcionales

La actividad funcional más característica de la dentina es actuar como soporte mecánico en la actividad masticatoria de los órganos dentarios, también participa por sus caracteres estructurales y biológicos en actividades defensivas ante distintas agresiones, formando además de la dentina terciaria, la dentina esclerótica (saturación de calcio y iones fosfato dentro de los túbulos); por último tiene una actividad sensitiva.<sup>2</sup>

Esta actividad sensitiva se da por el complejo dentino-pulpar, ya que en el tejido pulpar, los nervios mielinizados y no mielinizados penetran por el foramen apical acompañados del paquete vascular. Hay fibras mielínicas A, que son responsables del dolor agudo, punzante (localizadas en la región periférica de la pulpa) y fibras nerviosas amielínicas C, responsables del dolor difuso (zona profunda de la pulpa).<sup>2</sup> Figura 8.

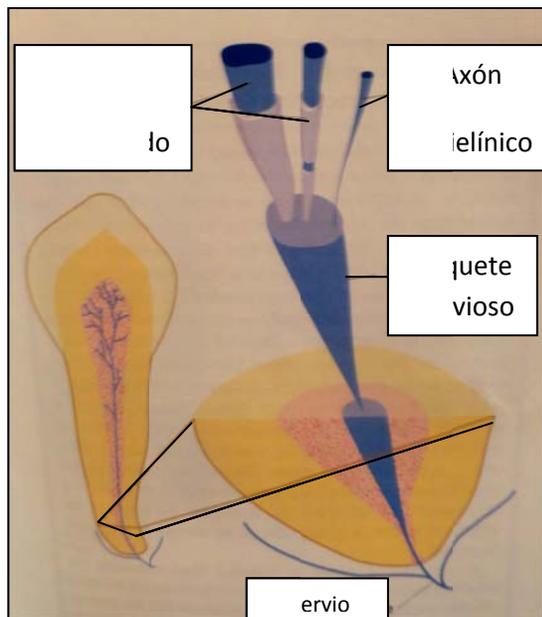


Figura 8



En la periferia del tejido pulpar, las fibras mielínicas tipo A pierden la delgada vaina de células de Schwann y penetran entre los cuerpos de los odontoblastos. Algunas de estas fibras nerviosas terminan en la predentina y en el tercio interno de la dentina.<sup>2</sup>

## CAPÍTULO 2

### HIPERSENSIBILIDAD DENTAL

#### 2.1 Definición

La hipersensibilidad dental se caracteriza por un dolor agudo y de corta duración, ocasionada por la exposición de la dentina en respuesta a estímulos mecánicos, térmicos, químicos, y que no son atribuidos a ninguna forma de patología o defecto dental.<sup>7</sup>

Se le han atribuido diferentes nombres como: sensibilidad dentinaria, sensibilidad pulpar, sensibilidad dentaria y sensibilidad cervical, cuando se ha encontrado en pacientes con recesiones gingivales.<sup>8</sup>

Es una condición desagradable que limita los hábitos diarios de las personas, así como el consumir diferentes tipos de bebidas o alimentos, siendo una de las razones más comunes de las visitas dentales.<sup>8</sup> Figura 9.

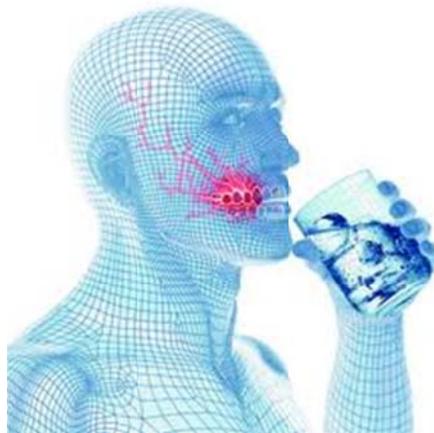


Figura 9

La prevalencia de la hipersensibilidad dental en la población es alta, entre un 3% a un 18% siendo los más afectados los individuos entre 20 y 30 años.<sup>7</sup>



Estudios en Brasil por Fischer, reportaron una prevalencia de 25%; Chabanski, Orchardson en Reino Unido, reportaron entre 73 y 74% respectivamente. Los índices más altos de hipersensibilidad dental se han reportado en pacientes sujetos a procedimientos periodontales entre la población dental en general.<sup>8</sup>

La prevalencia de hipersensibilidad cervical, ha sido mayor en pacientes con enfermedades periodontales siendo los rangos entre el 72.4% y 98%, asociándolos al hábito de fumar. Por otro lado, se reporta mayor incidencia en mujeres, aunque la diferencia no es estadísticamente significativa.<sup>8</sup>

## 2.2 Etiología y patogenia

La hipersensibilidad es multifactorial y para que se produzca es necesaria la presencia de dos condiciones: exposición de la dentina y apertura del sistema tubular dentinario. Por lo tanto es necesario explicar los mecanismos fisiológicos por los que se transmiten estas sensaciones dolorosas a través de la dentina.<sup>9</sup>

Entre las teorías que podemos destacar son:

### I. Presencia de nervios en la dentina

Se mencionaba que existía presencia de nervios desde la pulpa hasta la unión de esmalte y dentina; pero Langeland y Yagi demostraron por medio de microscopía óptica, que los nervios están únicamente en la porción interna de la dentina. Byers y Kisch solo observaron las fibras



nerviosas en la porción más interna de los túbulos dentinarios que rodeaban a la pulpa.

Sin embargo, no existe suficiente evidencia científica que sustente la presencia de nervios que penetren hasta la unión amelodentinaria.<sup>7,9</sup>

II. Transducción de un estímulo desde el proceso citoplásmico del odontoblasto hasta las terminaciones nerviosas.

En esta teoría se plantea que los odontoblastos pudieran funcionar como receptores. Así que, la estimulación de las prolongaciones odontoblásticas en la dentina periférica incita cambios en el potencial de membrana de los odontoblastos, el cual permite a través de uniones sinápticas con las células nerviosas transmitir el impulso, de esta manera producir el dolor.<sup>9</sup>

Cabe destacar, que no se ha demostrado, con ayuda de la observación al microscopio electrónico de barrido, la formación de complejos sinápticos entre los nervios pulpaes y los odontoblastos, ya que el odontoblasto al ser una célula derivada de la cresta neural, podría haber retenido la capacidad de recibir estímulos (a través de sus prolongaciones citoplasmáticas) así como de transmitir estímulos y establecer sinapsis con fibras nerviosas de la pulpa.<sup>13</sup>

Así mismo, no se ha encontrado la presencia de acetilcolinesterasa adyacente al cuerpo y al proceso odontoblástico, y la posibilidad de que el potencial de membrana generado por el odontoblasto sea el suficiente para producir un estímulo y como tal un proceso excitable.<sup>9</sup>

### III. Teoría hidrodinámica

Es propuesta por Brännström y es la más aceptada. Tiene en cuenta la presencia de líquido o licor dentinario dentro de los túbulos, que es un ultrafiltrado del plasma del tejido conectivo de la pulpa y el responsable directo de la sensibilidad por los cambios de presión intravascular y extracelular.<sup>9</sup>

Se postula que los estímulos que actúan sobre la dentina provocan un movimiento del líquido dentinario, que transmite las diferencias de presión existentes a las terminaciones nerviosas libres intratubulares y en consecuencia, al plexo nervioso subodontoblástico. Figura 10.

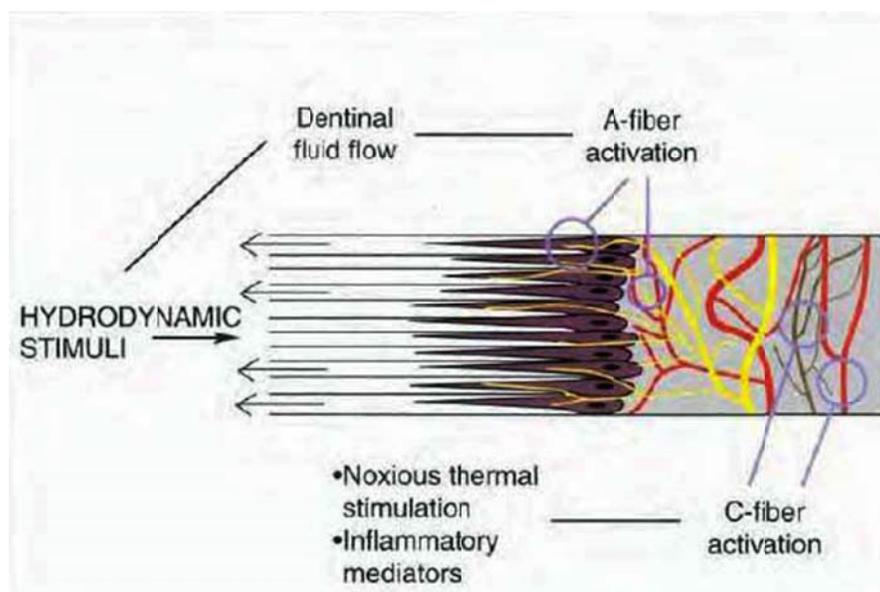


Figura 10

Cuando se aplican estímulos de calor, los líquidos tubulares se expanden; y cuando se aplican estímulos de frío, estos líquidos se contraen. Estos movimientos de líquidos se producirían también con la aplicación de soluciones de alta osmolaridad como las azucaradas o saladas en la dentina por que provocan un medio hipertónico en la



zona externa de la dentina, lo que produce desplazamiento de fluidos desde los túbulos dentinarios hacia el exterior, lo que produciría una estimulación en los receptores sensitivos de la pulpa.<sup>7</sup>

En cambio, las soluciones de baja osmolaridad no producen este desplazamiento de fluidos desde los túbulos dentinarios.

También se debe tener en cuenta que el líquido dentinario circula lentamente por los túbulos (impulsado por la presión de los capilares de la pulpa) y el movimiento podría verse alterado por diferentes estímulos sobre el complejo dentino-pulpar. Así, de este modo, se distorsionaría el medio pulpar local y se afectarían las terminaciones nerviosas del plexo de Raschkow.<sup>2</sup>

La pulpa dental está invadida de modo abundante con axones mielinizados (fibras A tipo a delta) y amielínicas (fibras C), siendo las fibras A las que intervienen directamente en el desarrollo de la sensibilidad dentinaria.<sup>9</sup>

Para el desarrollo de la hipersensibilidad dental, debe existir la exposición de la dentina y esta puede ser provocada por 3 tipos de estímulos:



### Estímulo Mecánico

- Durante la instrumentación dental
- Cepillado traumático (abrasión)
- Atrición
- Bruxistas

### Estímulo Térmico

- Ingesta de alimentos líquidos fríos o calientes o cuando aire frío contacta con zonas de dentina expuesta.

### Estímulo Químico

- Ingesta de alimentos dulces, ácidos, amargos.
- Tratamientos de blanqueamiento dental.

De igual forma, la hipersensibilidad dentinaria se ha asociado al control inadecuado de la placa, porque al tener los túbulos dentinarios expuestos, y no remover completamente la placa, las bacterias penetran a través de estos túbulos, descalcifican la dentina y hacen que el diámetro de los túbulos sea mayor, también pueden invadir la pulpa.<sup>10</sup>

Estímulos mecánicos:

La abrasión es definida como el desgaste de una superficie por su fricción con otra o el desgaste patológico de la superficie dental debido a un proceso mecánico.

Se da típicamente en el cuello de los dientes, como resultado la capa de esmalte en esta área es delgada, y la dirección de los prismas es recta y vertical en la zona de la unión cemento-esmalte, es una zona lisa sin rugosidades, lo que la hace más propensa al desgaste que a la caries.

En cuanto al raspado y alisado radicular es un procedimiento indispensable para el tratamiento de la enfermedad periodontal. Sin embargo, no sólo son eliminadas las bacterias y el cálculo de la superficie radicular, sino también el cemento y partes de la dentina.

Esta técnica descubre los túbulos dentinarios y al estar los túbulos expuestos al medio bucal, la dentina se ve afectada por una gran variedad de estímulos tales como: bacterias, químicos y estímulos mecánicos.<sup>8</sup>

Las recesiones gingivales se producen debido a la aplicación de fuerzas traumáticas, tales como el cepillado vigoroso, el uso de cepillos con cerdas duras, y como consecuencia de la enfermedad periodontal o cirugía gingival; dejan expuestas al medio bucal el cemento radicular, el cual al irse desgastando al continuar el roce sobre él, va dejando expuesta la dentina.<sup>9</sup>

Figura 11.



Figura 11

La atrición, es un proceso mecánico que involucra contacto diente con diente. La atrición fisiológica es la pérdida regular y gradual del diente como consecuencia de la masticación fisiológica pudiendo afectar todas las superficies del diente, y por otro lado la atrición patológica se da cuando existe una inadecuada posición de los dientes o función anormal, que llega a presentar alteraciones de la oclusión.<sup>9</sup>

Estímulos térmicos:

Con respecto a la colocación de restauraciones con técnicas adhesivas; la función de los materiales adhesivos es mejorar la retención entre la resina y la dentina y a su vez disminuir o eliminar la microfiltración marginal. Las



resinas compuestas que polimerizan a través de luz tienden a aumentar la temperatura en aproximadamente 20°C o más, esto es producido tanto por una reacción exotérmica como por la energía absorbida durante la irradiación.<sup>9</sup>

La sensibilidad postoperatoria observada posterior a la colocación de una restauración adhesiva se atribuye en gran parte a la irritación que produce el material o a la conducción térmica que se produce durante el procedimiento operatorio.<sup>9</sup>

Estímulos químicos:

Las erosiones de esmalte, son debidas a ingesta crónica de alimentos de bajo pH (muy ácidos), también se puede apreciar en pacientes con patologías gastrointestinales, en los cuales se produce regurgitación ácida.<sup>10</sup>

West et al en el 2001, reportaron que el consumo frecuente de ácido fosfórico contenido en las bebidas gaseosas produce mayor erosión en las estructuras dentarias. A este tipo de bebidas se le adicionan hidrocoloides, magnesio, citrato de calcio, fluoruro y fosfato de calcio para tratar de reducir la formación de lesiones erosivas sobre el esmalte, sin embargo, no han logrado prevenir completamente la aparición de esta alteración.<sup>11</sup>

Los individuos que consumen un litro de estas bebidas al día podrían perder un milímetro de esmalte en un plazo de 2 a 20 años. Además de estos ácidos, el ácido ascórbico contenido en todas las bebidas dietéticas que consumen los deportistas y en los dulces se ha identificado como una causa importante de erosión extrínseca.<sup>13</sup>

Por otra parte, la técnica adhesiva remueve la capa de desecho cuando se coloca el ácido en el piso de la cavidad, así como también tiene un efecto



desmineralizador producido por los ácidos que remueven la matriz peritubular e intertubular y descubren la naturaleza fibrilar de la matriz de colágeno; lo que trae como consecuencia un aumento en el diámetro de los túbulos dentinarios.

En estratos profundos de la dentina, donde el espesor dentinario remanente entre la cavidad y la cámara pulpar es muy delgado, el adhesivo puede fluir a través de los túbulos dentinarios hasta penetrar en la pulpa, trayendo como consecuencias postoperatorias la aparición de la hipersensibilidad dentinaria.

11

Mientras mayor sea la penetración del agente adhesivo en la dentina acondicionada y más difícil sea lograr una adecuada polimerización por medio de luz, el monómero residual de la resina sin polimerizar, puede actuar como un agente irritante a la pulpa.<sup>13</sup>

El tratamiento de blanqueamiento dental se ha convertido en una necesidad para un gran número de pacientes que buscan una mejor imagen. El efecto secundario que se presenta con más frecuencia durante el blanqueamiento de dientes vitales es la hipersensibilidad dentinaria, estableciendo como posibles causas al pH y la concentración del peróxido de hidrógeno de las soluciones blanqueadoras.<sup>13</sup>

De acuerdo a Haywood en 2002, la hipersensibilidad se presenta como una pulpitis reversible causada por la apertura de los túbulos dentinarios y el contacto de la pulpa con el material blanqueador. La hipersensibilidad producida por el blanqueamiento puede representar entre un 55 a un 70% de la población.<sup>10</sup>

Cuando la hipersensibilidad dental se presenta después de colocar una restauración u obturación adhesiva se van a considerar varias opciones:



Inadecuada selección de un material de base o recubrimiento pulpar

Técnica inadecuada al colocar la obturación o restauración como:

- Excesivo grabado de ácido
- Desecación intracavitaria
- Utilizar aire contaminado con aceite
- El no desinfectar cavidades antes de colocar un material
- En obturaciones directas: capas gruesas de composite que provocan mayor estrés de contracción aunado a la inadecuada colocación del material restaurador.
- El uso de lámparas de fotopolimerización en mal estado, que provocan polimerizaciones parciales.

### 2.3 Signos y síntomas

Para lograr identificar un cuadro de hipersensibilidad dental se debe realizar un diagnóstico diferencial entre varias patologías dentarias, debido a que el dolor es un síntoma común en la gran mayoría de las patologías de origen dental. Como métodos de diagnóstico auxiliares, es necesario solicitar exámenes complementarios (radiografías, laboratorio, etc), para determinar el diagnóstico preciso.<sup>7</sup>

Síntomas:

- Dolor localizado claramente en la pieza afectada



- Sensibilidad a los cambios térmicos
- Si bien produce dolor intenso, es de menor intensidad y duración que el dolor pulpar.

#### Signos:

- Pérdida de tejido en la pieza dentaria por atriciones, abrasiones, erosiones
- No hay presencia de exudados, no es propia de la hipersensibilidad
- No presenta sensibilidad a la percusión y a la presión digital, propia de patología periapical.
- No existe movilidad dental, propia de patología periodontal y periapical.

Para la terapia correcta es fundamental realizar el diagnóstico diferencial de las patologías dentarias tales como, pulpitis, abscesos periapical y lateral, o con otras causas que pueden ocasionar dolor en los dientes.<sup>9</sup>

#### Pulpitis reversible:

Es una condición inflamatoria suave a moderada de la pulpa causada por diversos estímulos, en la cual la pulpa es capaz de regresar al estado no inflamatorio después de retirado el estímulo. Se caracteriza por ser un dolor localizado, agudo y que cede de aplicar un estímulo doloroso.<sup>7,9</sup>



Pulpitis irreversible:

Es una condición inflamatoria persistente de la pulpa, causada por un estímulo nocivo. Puede presentarse sintomática o asintomática. Se presenta como un dolor crónico, localizado, que no cede después de aplicar un estímulo doloroso y que aumenta con el calor y disminuye con el frío. Deberá ser tratada siempre, haciendo una pulpectomía, o en su caso a la extracción.<sup>8</sup>

Debido a que la hipersensibilidad dentinaria es una sensación subjetiva, para su evaluación se emplean cuestionarios sobre sus características y pruebas clínicas.

La metodología para la valoración de la hipersensibilidad dentinaria se basa en la respuesta pulpar a los cambios térmicos (10°C, 20°C, 30°C), táctiles, osmóticos, aire o eléctricos. En los estudios de estimulación táctil se ha empleado una sonda Yeaple y un calibrador de fuerzas adaptado a un explorador y para los cambios osmóticos se expone la dentina a una solución con altas concentraciones de solutos.<sup>9</sup>

Coleman y Kinderknecht en 2001 proponen introducir un método para la medición por aire; proyectando emisiones de aire por medio de una jeringa estándar aire-agua, o de una jeringa con dispositivo de control de fluidos hacia los cuellos de los dientes manteniendo un ángulo de 45° con el eje longitudinal de los dientes probados y una distancia de 0.5 cm durante 0.5-1 seg.<sup>9</sup>

El método eléctrico se ha considerado como no fisiológico porque en vez de probar el complejo pulpodentinario mediante estimulación hidrodinámica, se discute que los estímulos eléctricos dentales, estimulan de manera directa los nervios pulpares y por tanto, posee utilidad limitada.<sup>7</sup>



Un método conveniente para cuantificar la permeabilidad dentinaria es medir la velocidad con que un fluido atraviesa el túbulo dentinario o la facilidad con la cual el movimiento de éste puede atravesar los túbulos.

El examen clínico debe seguir un interrogatorio para confirmar el diagnóstico, la cual incluye:

- ¿Provoca dolor el examen táctil con la sonda y si es posible localizar el dolor en un área o en un diente específico?
- ¿Presenta el área o diente sensibilidad al soplo suave de aire con la jeringa triple?
- ¿Presenta sensibilidad a la percusión?
- ¿Hay sensibilidad a la presión al ocluir o cuando cesa dicha presión?
- ¿Cuál es la duración del dolor después del estímulo?
- ¿Existe exposición dentinaria (recesión gingival, pérdida de inserción, pérdida de esmalte o abfracción)?

## 2.4 Tratamiento

Existen diversas modalidades terapéuticas para la hipersensibilidad dental en la consulta odontológica y fuera de ella.

En el hogar se emplean dentífricos desensibilizantes a base de compuestos como formaldehído, fluoruro sódico, monofluorofosfato, cloruro de potasio, citrato de sodio, fluoruro de estaño, entre otros.<sup>11</sup>



Dentro de la consulta existen agentes que reducen la permeabilidad dentinaria; mediante diversos procedimientos terapéuticos buscando ocluir los túbulos dentinarios abiertos, ya sea por aposición de dentina secundaria, dentina esclerótica, sustancias sellantes de los túbulos, como los cementos de Ionómero de vidrio, o simplemente evitando que se pierda al barro dentinario que ocluye los túbulos en forma natural.<sup>13</sup>

Existen diversos compuestos que buscan como objetivo terapéutico ocluir los túbulos dentinarios, tales como el oxalato potásico, que al aplicarse sobre la dentina se fragmenta en un ion potasio y una molécula de oxalato que se combina con el calcio de la dentina y forma partículas que ocluyen los túbulos. Otros compuestos tales como el Nitrato de Plata tienen acción similar; laser de diodos, iontoforesis y resinas.<sup>10</sup>

#### Materiales adhesivos

Los adhesivos dentinales en forma de agentes de unión y barnices suelen estar indicados en casos donde no se evidencie pérdida estructural en la zona de la lesión, su efecto es inmediato pero presentan la desventaja de ser removidos muy fácilmente. Entre los agentes adhesivos de desensibilización dentinal tenemos el gluma desensitizer, Seal&Protect, ionómero de vidrio y resina compuesta.

El gluma desensitizer, es un producto que al unirse a la dentina es capaz de producir un sello de los túbulos dentinales expuestos. Su estructura básica comprende metacrilato de hidroxietilo (HEMA), cloruro de benzalconio, glutaraldehído y fluoruro. Los resultados de la acción del Gluma desensitizer sugieren que el grupo HEMA y el glutaraldehído interactúan con las proteínas plasmáticas en el fluido tubular, induciendo una precipitación de las mismas, disminuyendo así la permeabilidad tubular.<sup>10</sup>



El agente Seal&Protect, es un derivado de los sistemas de adhesión Prime & Bond NT, que se diferencia por sus propiedades antimicrobianas y su capacidad de auto acondicionamiento. Su estructura comprende resina de Dimetacrilato o resina de trimetacrilato, PENTA, sílice, triclosan, cetilamina hidrofúoruro y acetona.<sup>11</sup>

### Láser terapia

El tratamiento con láser para diente sensibles se puede dividir en dos grupos: los láseres con salidas de potencia moderada, algunos de estos son el láser Nd: YAG y Er: YAG, y láser de baja intensidad, una de ellas es el láser de diodo de 685 nm.

El laser de diodos actúa por un aumento del metabolismo celular y la actividad de los odontoblastos lo que induce a la obliteración de los túbulos dentinarios expuestos por la conformación de dentina terciaria o reparativa.

Mientras, ante el uso del láser Nd: YAG se describe un estrechamiento de la superficie de los túbulos producto de una dentina solidificada o cristalizada con presencia de cráteres, grietas y glóbulos.<sup>10</sup>

Sin embargo, la terapia con láser constituye una alternativa de alto costo en el manejo de la hipersensibilidad, por lo que su uso aun no está ampliamente distribuido en la práctica de las numerosas clínicas odontológicas.



### ■ Iontoforesis

Este método emplea electricidad para mejorar la difusión de los iones en los tejidos, se usa en conjunto con pastas o soluciones de fluoruro (gel de fosfato acidulado o fluoruro de sodio al 2%). Se reporta efectividad similar de este método en comparación con adhesivos dentinarios desensibilizantes en periodos aproximados de tres meses.<sup>9</sup>

### ■ Fluoruros

El depósito de fluoruro en las superficies dentarias, especialmente en los túbulos dentinarios, es para causar la oclusión de manera externa y así prevenir el alcance con la pulpa dental. Los fluoruros deben ser supervisados por los dentistas, cuando se utilizan en altas concentraciones, ya que ocasionarán intoxicaciones si no se suministra las dosis correctas; mientras en bajas concentraciones como en las pastas dentales suelen ser usadas por los pacientes.

La concentración del fluoruro estañoso utilizado para el alivio de la hipersensibilidad oscila entre 0.75% y 1.23%. la concentración de fluoruro sódico, el cual ha tenido más éxito, es de 33% aplicado como una pasta y pulido sobre la superficie de la raíz.<sup>10</sup>

Actualmente hay cuatro compuestos para aplicación de flúor por el profesional:

### ■ FLUORURO DE SODIO:

En forma de solución 2% o barniz 2,2%. Tiene sabor aceptable, no mancha dientes ni obturaciones y no irrita la encía.



### ■ FLUORURO ESTAÑOSO:

En forma de solución al 8%. Es un efectivo agente antiplaca. Tiene el inconveniente de su baja estabilidad (no se puede almacenar), alto coste, gusto desagradable, pigmentaciones e irrita la encía en caso de mala higiene. También se presenta en forma de colutorio asociado a flúor de aminas (125 ppm de cada tipo de flúor).

### ■ FLÚOR FOSFATO ACIDULADO:

En solución o en gel al 1.23%. Se compone de fluoruro de sodio, ácido fluorhídrico y ácido fosfórico.

Actualmente es el más utilizado. A las ventajas del NaF se añadió un pH más bajo, con lo cual la captación de flúor por el esmalte es mayor.

Se comercializa en forma de solución tixotrópica (no son verdaderos geles, sino soles viscosos). Tiene una elevada viscosidad en condiciones de almacenamiento, pero se convierten en líquido en condiciones de mucha presión o fuerza de deslizamiento. Son más estables a pH más bajo y no escurren de la cubeta tan fácilmente como los geles convencionales de metilcelulosa.<sup>38</sup>

### ■ FLUORURO DE AMINAS:

Solución al 1% y gel 1.25%. Combina el efecto protector del fluoruro, con la protección físico-química de las aminas alifáticas de larga cadena, ofreciendo una buena capacidad de protección al esmalte frente a los ácidos.<sup>9</sup>



## ■ AGENTES DESENSIBILIZANTES

Se busca disminuir el flujo de líquidos en los túbulos dentinarios. También estos tratamientos van enfocados a bloquear los impulsos nerviosos provocados con los estímulos.<sup>7</sup>

Existen sustancias, como el Nitrato Potásico, que poseen una elevada capacidad de reducir actividad nerviosa sensorial.

El mecanismo de desensibilización se basa en impedir que se generen potenciales de acción en los axones nerviosos del tejido sensitivo dentario.<sup>9</sup>

Esto se logra impidiendo la despolarización del axón al aumentar la concentración de potasio extracelular, ya que en condiciones normales hay una alta concentración de sodio extracelular, y una alta concentración de potasio intracelular.

Al realizar este procedimiento se impide el cambio de cargas eléctricas a ambos lados de la membrana axonal, con el consiguiente efecto estabilizador de la membrana de esta célula nerviosa.<sup>13</sup>



## CAPÍTULO 3

### PROTECCIÓN DENTINO –PULPAR

#### 3.1 Causas de daño pulpar

Al tener contemplado que la dentina y la pulpa constituyen una misma entidad y que toda acción realizada en la dentina tendrá seguida repercusión pulpar. Generalmente, no es posible evitar en su totalidad la lesión de la pulpa al llevar a cabo procedimientos restauradores, por lo mismo el odontólogo tiene la responsabilidad de evitar algún daño innecesario y conocer los peligros.<sup>5</sup>

Por lo tanto, la protección dentino-pulpar involucra todas las maniobras, sustancias y materiales que se utilizan durante la preparación y restauración cavitaria ,para proteger la vitalidad del órgano dentino-pulpar.

Durante la preparación y restauración cavitaria existen 3 factores capaces de producir irritación pulpar, como:

- Irritantes físicos
- Irritantes químicos
- Irritantes bacterianos
  
- Irritantes físicos:

Calor friccional:

Este se produce en el transcurso de la preparación de la cavidad o durante el pulido de alguna restauración, ya sea por que supera las 4000 rpm y sin



refrigeración, por que el instrumento cortante no está en buen estado ejerciendo mayor presión y aumentando el tiempo de preparación de la cavidad.<sup>5</sup>

Desecamiento de la dentina:

Es ocasionada por el calor friccional y la aplicación prolongada sobre la dentina de aire o de fármacos deshidratantes como el alcohol, cemento de silicato, cloruro de calcio, éter; removiendo el contenido de los túbulos dentinarios y provocan el fenómeno denominado “aspiración de los odontoblastos”.<sup>5</sup>

Profundidad excesiva de la preparación:

Es un punto importante ya que de esta dependen los efectos de los otros procedimientos operatorios que siguen al tallado cavitario. Dejando un espesor de 1.5 de dentina remanente comienzan aparecer modificaciones en la capa odontoblástica y a medida que va disminuyendo el espesor puede generar hasta la quemadura pulpar provocada por el calor en el tallado cavitario.<sup>14</sup>

Presión de condensado:

Puede tener repercusiones en pulpa como inflamación pulpar, al condensar con fuerza excesiva tanto manual o mecánico la amalgama.

Contracción de polimerización:

Se da en la polimerización de los composites, pues tiende a ocasionar separación de la restauración de las paredes dentarias, lo que origina una brecha a través de la cual se produce filtración marginal. Este efecto se puede contrarrestar colocando y polimerizando sucesivamente pequeñas porciones de material para compensar la contracción.<sup>5</sup>



Trauma inducido por sobrecarga oclusal o contactos prematuros:

Cuando las fuerzas oclusales son excesivas, ocasionales o repetidas, pueden provocar alteraciones pulpares.

Anclajes dentinarios:

Los anclajes son riesgosos ya que hay la posibilidad de microfracturas dentinarias durante su inserción o de exponer la pulpa.

#### Irritantes químicos

Antisépticos y limpiadores cavitarios:

Al utilizar diversas maniobras para eliminar los restos dentinarios debemos seguir con las indicaciones del fabricante en cuanto a tiempo de permanencia en las paredes cavitarias como las concentraciones adecuadas, puesto que al no seguir estas indicaciones ocasionaremos efectos pulpares. Como en el uso de ácido cítrico al 50%, EDTA o hipoclorito de sodio al 5% que se aplican durante 15 o 20 seg.<sup>5</sup>

Ácidos, primers y adhesivos:

En la técnica de grabado total se utilizan acondicionadores ácidos que eliminan totalmente el barro dentinario, abren los túbulos y desmineralizan la dentina intertubular. Provocando que la dentina sea más permeable y facilita la difusión de agentes irritantes hacia la pulpa.

Materiales de protección y restauración:

En este punto existen diversos factores que hay que considerar en la manipulación de los materiales como, verificar la fecha de vencimiento, estado de conservación, dosificación, técnica de preparación e inserción y técnica de polimerización.<sup>5</sup>



### Irritantes bacterianos

Se pueden originar por restos de tejido cariado, por no eliminar el barro dentinario y por filtración marginal.

## 3.2 Materiales de protección dentino- pulpar

Como se ha mencionado la pulpa tiene ciertos mecanismos de defensa inherentes para limitar el daño ocasionado por los irritantes. Pero también existe variados procedimientos dentales con el propósito de preservar la salud pulpar, mediante la colocación de un sellante protector o protector pulpar en las paredes cavitarias, intentando proveer una barrera a los irritantes externos.<sup>14</sup>

### 3.2.1 Sellador dentinario

Es una película delgada que provee una cubierta protectora para los canalículos dentinarios recién cortados al preparar una cavidad, son recubrimientos de unos pocos micrones de espesor.<sup>15</sup>

Dentro de los selladores cavitarios podemos considerar los adhesivos dentinarios, barnices y desensibilizantes; que se emplean para:



- Aislamiento químico y eléctrico
- Sellado de la superficie dentinaria
- Barrera antibacteriana y antitoxinas
- Reducción de la sensibilidad dentinaria
- Reducción del galvanismo bucal
- Reducción de la filtración marginal
- Inhibición de la penetración de iones metálicos

### 3.2.3 Barniz

Solución de resina natural (copal) o resina sintética (estireno) disuelta en un solvente orgánico (acetona, éter, cloroformo). Actualmente los barnices han sido sustituidos por adhesivos dentinarios por su compatibilidad con los materiales plásticos utilizados como materiales de obturación definitivos.<sup>14</sup>

Está indicado en paredes de esmalte y dentina con las cuales va a entrar en contacto una obturación de amalgama, evitándose así la penetración de iones metálicos a través de los canalículos dentinarios. Para proteger obturaciones metálicas en dientes antagonistas y evitar corrientes galvánicas, se colocan en la parte oclusal para impedir el paso de la corriente.<sup>5</sup>

Cuando se va a colocar un material ácido como el cemento de fosfato de zinc, y así prevenir la penetración de los mismos a través de los canalículos dentinarios, evitando la muerte pulpar.



Los barnices simples están compuestos por resinas naturales o sintéticas con un solvente, y en ocasiones pueden contener sustancias medicinales.<sup>15</sup>

Se aplican sobre el diente, utilizando un pincel pequeño, con bolitas de algodón, en una película delgada cuyo grosor depende del producto comercial:

- Copalite.- 2 $\mu$ m
- Caulk Varnish.- 5 $\mu$ m
- S.S White Cavity Liner.- 12 $\mu$ m
- Handi-Liner.- 40 $\mu$ m

Otros productos comerciales: Cavity Sealer, Silicot, Vacopal Varnish, Caviseal.<sup>15</sup>

Los barnices rellenos o compuestos, son barnices simples a los cuales se les ha agregado un polvo como hidróxido de calcio u óxido de zinc, y se emplean de forma similar a los simples.<sup>15</sup>



Composición de barnices rellenos:

PRODUCTO	Chembar	Tubulitec	Cavisol	HidroxiLine
<b>INGREDIENTES</b>	Poliestireno	Poliestireno	Hidróxido de calcio	Hidróxido de calcio
	Cloroformo	Cloroformo	Óxido de zinc	Metil metacrilato
	Hidróxido de zinc	Hidróxido de calcio	Monofluorofosfato	Metil-etil-cetona
	Óxido de zinc	Óxido de zinc	Poliestireno	
		Di-timol	Yoduro de timol	
			Cloroformo	

Cuadro 2



### 3.2.3 Adhesivos

Es cualquier sustancia inorgánica u orgánica, natural o sintética, capaz de unir otras sustancias por contacto superficial. La unión que presenta es físico-química puede ser de tipo iónico o covalente, son fluidos, la unión es micro mecánica y química, se unen al esmalte, tejido duro y blando de la dentina.<sup>15</sup>

Cumplen con todas las funciones de un sellador dentinario y por su capacidad adhesiva disminuyen la necesidad de realizar retenciones cavitarias (aunque no las evitan totalmente), y como desventaja se encuentra su elevado costo, su aplicación resulta más dificultosa y lleva más tiempo.<sup>5</sup>

Estos sistemas adhesivos presentan componentes químicos diferentes y modos de acción diversos, pero su utilización se basa en tres etapas comunes:

1. Grabado ácido de la estructura dental.
2. Aplicación de un *primer* dentinario (responsable por la penetración del sistema adhesivo a través de las estructuras dentales, después del grabado ácido).
3. Aplicación de un adhesivo resinoso, que se une a la estructura dental de forma directa (unión mecánica con el esmalte) o de forma indirecta (unión química con el primer, en la dentina).<sup>16</sup>

Al realizar esta técnica en la composición de los adhesivos, siempre está presente un componente que tiene características hidrofílicas, afinidad ósea, con la red de colágeno expuesta y también propiedades hidrofóbicas que se unen a la resina compuesta.

En la mayoría de los adhesivos se encuentra el monómero HEMA (hidroxietil metacrilato), que es disuelto en un solvente orgánico con características de



volatilidad. Este solvente funciona como auxiliar en el desplazamiento del agua que se encuentra en la superficie de la dentina y principalmente en el agua que está soportando la red de colágeno.<sup>16</sup>

La actuación de estos sistemas sobre la dentina tiene la función de formar una capa híbrida que consiste en una mezcla de dentina, resina y colágeno; estructura que inicialmente fue descrita por Nakabayashi en 1991.

Los primeros sistemas utilizaban 3 componentes por separado, a pesar de la eficacia, se requería más tiempo de trabajo; por lo cual se lanzaron al mercado sistemas que unen 2 componentes en uno. Los adhesivos todo en uno (fusión del primer al adhesivo) y los primers autograbantes (fusión del ácido al primer), adhesivos autograbantes reúnen los 3 componentes (ácido, primer, adhesivo) en un frasco y se utilizan en una única aplicación sobre la estructura dental.<sup>16</sup>

Productos comerciales:

Adhesivos autograbantes de etapa única: *One-Up Bond F-Tokuyama, Amper Prompt-3M ESPE, Amper Prompt L-Pop-3M ESPE*

Adhesivos autograbantes de 2 etapas: *AdheSE(Ivoclar Vivadent), Tryian SPE (Bisco), Clearfil SE Bond (Kuraray)*

Adhesivos autograbantes: *Optibond Solo Plus SEP-Kerr, Amper Prompt -3M ESPE, One -Up Bond F*

### 3.2.3 Forros cavitarios

Es una capa delgada (usualmente menor a 0.5 mm) de material fluido colocado sobre la dentina para conseguir un efecto terapéutico o para crear



una barrera física. Si se coloca el hidróxido de calcio en caries profunda o exposición pulpar, se coloca ionómero de vidrio como un forro cavitario alrededor del hidróxido de calcio para sellar la dentina.<sup>5</sup>

Los forros cavitarios funcionan como:

Aislantes químicos y eléctricos.

Barrera antibacteriana y antitoxinas.

Inducción de una reacción reparadora pulpar.

Acción germicida y bacteriostática.

Reducción de la sensibilidad dentinaria.

Reducción del galvanismo bucal.

Entre los materiales más usados como forros cavitarios son, el hidróxido de calcio fraguable, el cemento de ionómero de vidrio y los materiales fotopolimerizables con resinas (Ionoseal, Cavalite) y otros componentes.

### 3.2.4 Desensibilizantes

Cuando usamos un agente desensibilizante, los iones potasio pasan fácilmente a través del esmalte y dentina hacia la pulpa, e interfiriendo con la transmisión de los estímulos por despolarización de los nervios circundantes al odontoblasto.<sup>17</sup>

Actúan de diferente forma de acuerdo al tipo de componente, como el glutaraldehído en solución, produce precipitación de las proteínas plasmáticas en el fluido dentinario y ocluye los túbulos dentinarios, previniendo el movimiento del fluido pulpar. Este complejo mecanismo hará



que se anule el efecto hidrodinámico, y deberá, teóricamente desensibilizar al diente. <sup>18</sup>

Se ha usado el nitrato de potasio en varias presentaciones, gel, solución, pasta o incorporada dentro de dentífricos. Sin embargo, los resultados de su eficacia han sido controversiales. <sup>17</sup>

Otros productos consisten en resinas con flúor que queda en la dentina una vez que se remueve el solvente al secarse con aire. Como el HEMA usado en la mayoría de las soluciones desensibilizantes, que es una resina que penetra dentro de los túbulos y físicamente los sella, al ser soluble en agua, este promueve la penetración del glutaraldehído en los túbulos dentinarios y permite una acción profunda. <sup>18,19</sup>

Una teoría más que explica el porqué disminuye la hipersensibilidad, es porque causa entrecruzamiento de colágeno en la dentina e induce la polimerización de HEMA ya que reacciona con el grupo amino que contiene la dentina, las cuales solo hay de dos tipos, colágeno y el suero de albumina encontrado en el fluido dentinario. <sup>19</sup>

Estudios demuestran que ocurren 2 reacciones al aplicar HEMA 35% y glutaraldehído al 5% (Gluma): primero, el glutaraldehído reacciona con parte del suero de albúmina del fluido dentinario, el cual induce la precipitación del suero de albúmina; como segunda reacción, el glutaraldehído con el suero de albumina induce la polimerización de HEMA. <sup>19</sup>

En un estudio in vitro, Bogna, col. Demostraron que Gluma Desensitizer es normalmente recomendado para ser usado debajo de restauraciones para reducir sensibilidad postoperatoria, después de remover el *smear layer* y antes del procedimiento de cementado; no encontrando algún tipo de impacto en la resistencia a la tracción en los cementos a base de resina. <sup>20</sup>



También encontramos a la clorhexidina al 2%, en esta fórmula puede erradicar las bacterias encontradas en la cavidad, inhibiendo el crecimiento bacteriano y el desarrollo de un proceso inflamatorio. Utilizando este desinfectante cavitario antes de la aplicación de un adhesivo dentinario puede reducir o eliminar la sensibilidad postoperatoria.<sup>18</sup>

El fluoruro de sodio, en diversas formas es el desensibilizante más común, usado para la hipersensibilidad de la dentina con o sin iontoforesis. Sin embargo, estudios en microscopio electrónico de barrido, se ha observado que el fluoruro de sodio no fue eficiente en sellar los túbulos dentinarios. Como explicación adicional para la acción desensibilizante del fluoruro es el bloqueo bioquímico de la transmisión neuronal por exceso variable de fluoruro en la matriz orgánica de la dentina.<sup>17</sup>



## CAPÍTULO 4

### DESENSIBILIZANTES

#### 4.1 Productos comerciales.

Dentro de la gama de desensibilizantes, encontramos diversos productos comerciales como:

<b>Producto</b>	<b>Compañía</b>
Admira Protect Single Dose	VOCO GMBH
D/Sense Crystal	CENTRIX
Duraflor Sodium Fluoride Varnish	MEDICOM
Duraphat	Colgate Oral Pharmaceuticals
Gel-Kam Dentinbloc	Colgate Oral Pharmaceuticals
Gluma Desensitizer	HERAEUS KULZER
Health-Dent Desensitizer	HEALTHDENTL
Hemaseal & CIDE	ADVANTAGE DENTAL PRODUCTS
Hurrieseal	BEUTLICH PHARMACEUTICALS
Quell Desensitizer	PENTRON CLINICAL TECHNOLOGIES



Super Seal	PHOENIX DENTAL
Systemp. Desensitizer	IVOCLAR VIVADENT
Ultraez	ULTRADENT
Zarosen	CETYLITE INDUSTRIES

Cuadro 3

La revista *The Dental Advisor*, recomienda de acuerdo a sus efectos desensibilizantes a *Admira Protect*, *Health-Dent Desensitizer*, *Zarosen*, *Systemp.desensitizer*, *Hemaseal & Cide*, *Duraphat* y *Gluma Desensitizer*.<sup>21</sup>

#### 4.1.2 Composición

En el siguiente cuadro se muestra el ingrediente activo de cada desensibilizante y la calificación clínica dada por William A. Gregory:

Producto	Ingrediente activo	Calificación clínica
<b>Admira Protect Single Dose</b>	HEMA, Flúor,Ormocer	96%
<b>D/Sense Crystal</b>	Nitrato de potasio, Oxalato de calcio	86%
<b>Duraflor Sodium Fluoride Varnish</b>	Fluoruro de sodio	89%
<b>Duraphat</b>	Fluoruro de sodio	91%



<b>Gel-Kam Dentinbloc</b>	Fluoruro de sodio y Fluoruro de estaño	87%
<b>Gluma Desensitizer</b>	Glutaraldehído	91%
<b>Health-Dent Desensitizer</b>	Cloruro de benzalconio	95%
<b>Hemaseal &amp; CIDE</b>	Clorhexidina, HEMA	92%
<b>Hurrieseal</b>	HEMA	88%
<b>Quell Desensitizer</b>	Cloruro de calcio, Fosfato Potasio	87%
<b>Super Seal</b>	Ácido Oxalato, Sal de Potasio	87%
<b>Systemp. Desensitizer</b>	Glutaraldehído, Ácido Maleico, Polietilenglicoldimetacrilato	94%
<b>Ultraez</b>	Nitrato de potasio, Flúor	82%
<b>Zarosen</b>	Cloruro de estroncio	95%

Cuadro 4

#### 4.1.3 *Admira Protect Single Dose*

Es un preparado monocomponente fotopolimerizable que libera fluoruros a base de Ormocer para el tratamiento contra la hipersensibilidad de la dentina. Admira Protect ya reduce completamente muchas hipersensibilidades después del primer tratamiento y protege contra influencias externas y abrasiones.<sup>23</sup> Figura 12.

### Composición:

Acetona 25-50%

BIS-GMA 10-25%

Monómero ácido adhesivo 10-25%

Ormocer 5-10%

2-hidroxietilmetacrilato 5-10%

Uretanodimetacrilato 5-10%

Catalizador <\_ 2.5%



Figura 12

### Usos:

- Tratamiento contra la dentina hipersensible (hipersensibilidad de la dentina)
- Tratamiento de los cuellos de los dientes (también en casos de los bordes de las coronas, después de la limpieza dental o tartrectomía, los cuellos de los dientes descubiertos como estado postoperatorio, etc.).<sup>23</sup>

### Indicaciones y contraindicaciones:



Las sustancias fenólicas (p. ej. materiales que contienen eugenol) perjudican la polimerización y por eso no deben entrar en contacto con el Admira Protect.

Admira Protect contiene Bis-GMA, HEMA, BHT, acetona, Ormocer y ácidos orgánicos. En caso de alergias conocidas contra los componentes, no se debería utilizar el Admira Protect.

Evitar el contacto con la mucosa. En caso del contacto con los ojos, lavar inmediatamente con mucha agua y contactar un médico.

Indicaciones de conservación y de aplicación:

Cerrar el Admira Protect después del uso.

Conservar a temperaturas entre 4°C - 23°C (una conservación entre 5°C - 8°C prolonga la durabilidad del preparado). No exponer el Admira Protect a la luz directa del sol o a la luz operatoria.<sup>23</sup>

Modos de aplicación:

1. Limpiar los dientes a tratar con una pasta limpiadora sin fluoruros respectivamente con pómez o con una copa de goma o un cepillo rotatorio.
2. Aislar las áreas a tratar con rollitos de algodón.
3. La humedad excedente se debe secar con un chorro de aire sin aceite. No desecar demasiado la dentina. La meta es una superficie de la dentina un poco húmeda.
4. Se debe evitar una contaminación con sangre o saliva después de la limpieza.
5. Aplicar homogéneamente el Admira Protect con el Microbrush o un pincel de un sólo uso en las superficies de la dentina a tratar, dejar actuar durante 20 seg.
6. A continuación, airear el Admira Protect con un ligero chorro de aire y polimerizar 10 seg con un aparato de polimerización habitual. La fuerza



de la luz no debería descender los 500 mW/cm<sup>2</sup> en aparatos con luz halógena así como los 300 mW/cm<sup>2</sup> en lámparas con diodo luminoso (LED). Aplicar una segunda capa del Admira Protect, airear cuidadosamente y fotopolimerizar 10 seg.

#### 7. Eliminación de la capa de inhibición.

Eliminar la capa de inhibición de oxígeno (superficie blanda) con una torunda de algodón o con un rollito de algodón. Controlar si la línea gingival tiene material excedente y, dado el caso, removerlo.

#### 4.1.4 *Health-Dent Desensitizer*

Composición:

Cloruro de benzalconio (0.2 ppmv) poderoso antiséptico pero totalmente inofensivo con los tejidos blandos. Hema, para obturador de los conductos mecánicamente y evitar la recolonización bacteriana. Flúor (1-2ppmv), para desensibilizar a la vez que se favorece la remineralización de la dentina; y agua.<sup>24, 25, 26</sup> Figura 13.



Figura 13



Usos:

Linner antimicrobiano que evita la sensibilidad postoperatoria. Puede utilizarse antes de cualquier obturación.<sup>24</sup>

Indicaciones:

Es la solución instantánea a los problemas de sensibilidad sin provocar irritación de los tejidos blandos (irritación generalmente asociada al glutaraldehído contenido en la mayoría de los desensibilizantes).<sup>26</sup>

Modo de aplicación:

Una gota, aplicada en el área con un pellet o cepillito, actuará por largo tiempo contra la sensibilidad ocasionada por retracción gingival, procesos de blanqueamiento o curetaje, exposición radicular.<sup>26</sup>

#### 4.1.5 Producto comercial: *Zarosen*

Composición:

*Zarosen*, está hecho a base de cloruro de estroncio, que ayuda inmediatamente al alivio de la hipersensibilidad.<sup>28</sup> Figura 14.



Figura 14



Usos:

Es efectivo por semanas cuando se aplica en el esmalte, dentina o cemento de los dientes, blanqueamiento dental, preparación de cavidades, cementado de coronas y puentes y colocación de pins y postes, recesiones gingivales, erosión.<sup>28</sup>

Indicaciones y contraindicaciones:

Está indicado antes y después de la profilaxis, después de la preparación de cavidades en la cementación de coronas y puentes y postes.

No colocar en dientes con sintomatología, indicios de inflamación o patologías.<sup>28</sup>

Modos de aplicación:

Es en un solo paso y no necesita previo pulido, ni debe estar deseco el área de la cavidad; únicamente colocar y secar por 30 seg.

El alivio será inmediato.<sup>28</sup>

#### 4.1.6 *Systemp. Desensitizer*

Composición:

Es una solución derivada del sistema adhesivo dentinario Syntac para evitar y reducir la hipersensibilidad de la dentina y la sensibilidad post operatoria. Compuesta por 35% de polietilenglicoldimetacrilato, 5% de Glutaraldehído, 0.1% de ácido maleico y agua.<sup>29</sup> Figura 15.



Figura 15

Usos:

Se puede aplicar en tratamientos provisionales, fijación y cementación de trabajos protéticos, terapias de obturación directa y para cuellos sensibles.

Es una solución clara que se aplica sobre las superficies dentinarias a tratar (el esmalte también se puede recubrir).<sup>29</sup>

#### INDICACIONES:

Para evitar y reducir la hipersensibilidad dentinaria y la sensibilidad post operatoria en:

- Tratamientos temporales.
- Fijaciones y cementaciones de restauraciones Indirectas.
- Terapia de obturaciones directas.
- Cuellos de dientes sensibles.

#### Contraindicaciones:

- En caso de alergia o incompatibilidad probada a cualquiera de los componentes del producto.
- Cuando el origen del dolor sea de naturaleza pulpar o inflamatoria.



Efectos secundarios:

En casos aislados y en personas con cierta predisposición, Systemp.desensitizer puede producir sensibilidad. En dichos casos, se recomienda prescindir de su uso.<sup>29</sup>

Modo de Aplicación:

- Antes de tratamientos temporales,
- Antes de fijaciones.
- En terapias de obturación directa (obturaciones de amalgama, obturaciones de cemento).
  
- Las superficies dentinarias deben estar limpias y secas. El campo de operaciones se debe mantener seco (torundas de algodón).
  
- Se aplica Systemp. desensitizer sobre la dentina y se frota en dentina durante 10 segundos con un instrumento apropiado (pincel, cepillo de aplicación).
  
- Con cuidado se extienden los sobrantes con aire y se seca. No reseca la dentina.
  
- Se continúa con el tratamiento previsto (obturación provisional, fijación, cementación, restauración directa).
  
- Después de la aplicación Systemp. desensitizer, tanto Systemp. inlay, Systemp.onlay y Fermit se adhieren con más fuerza a la cavidad que sin dicha aplicación, pero se pueden eliminar sin problemas en la segunda cita.<sup>29</sup>



- Cuando se aplican materiales provisionales C + B fotopolimerizables Systemp. Desensitizer se aplica después de la elaboración del provisional. De lo contrario, durante el proceso de fraguado / fotopolimerización que tiene lugar durante la elaboración del provisional al reponer la impresión, el material se puede pegar a la sustancia dental y su retirada puede ser muy difícil.<sup>29</sup>
- En la segunda cita, la utilización de Systemp. desensitizer no influye para nada en el tratamiento provisional ni afecta la elección de los materiales de fijación.
- Recubrir el esmalte con Systemp. desensitizer no presenta problemas ni influye en los siguientes pasos del tratamiento ni a los materiales.
- Systemp. desensitizer se puede aplicar antes o después de la toma de impresión. El grosor de capa es mínimo (se conserva el ajuste marginal de la restauración si se aplica el desensibilizador después de la toma de impresión).<sup>29</sup>

Procedimiento para cementado:

- Eliminación del provisional
- Limpiar la preparación p. ej. con cepillitos, copas de goma, pasta de limpieza.
- Las superficies dentinarias deben estar limpias y secas. El campo de operaciones se debe mantener seco (torundas de algodón).
- Se aplica Systemp. desensitizer sobre la dentina y se frota en dentina durante 10 segundos con un instrumento apropiado (pincel, cepillo de aplicación).
- Con cuidado extender con aire los sobrantes. No resecar la dentina.
- Probar la restauración.

– Cementado de la restauración con un material de cemento apropiado (cemento de fosfato, cemento de ionómero de vidrio, cemento de carboxilato, cementos de ionómero de vidrio reforzado (ProTec CEM)).<sup>29</sup>

#### 4.1.7 Hemaseal & Cide

Composición:

Clorhexidina 4%, HEMA y agua.

Usos:

Para disminuir la hipersensibilidad dentaria, antes o después de la colocación de una restauración adhesiva, con amalgamas, o cementado de coronas y sensibilidad en área cervical de los dientes.<sup>30</sup> Figura 16.



Figura 16

Indicaciones y contraindicaciones:

Se utiliza para sellar los túbulos dentinarios, eliminar presión y problemas de temperatura que se experimentan en el momento de aplicar los sistemas adhesivos.<sup>30</sup>



No se debe usar en pacientes con sensibilidad a la clorhexidina.

Modo de aplicación:

Limpiar el área donde se aplicará el *Hemaseal & Cide* con agua y retirar los excedentes.

Colocar una o 2 capas de la solución con microbrush u otro cepillo sobre la dentina, cubriéndola totalmente, y esperar 10-15 seg., después eliminar el excedente con otro microbrush.

Por último, colocar el sistema adhesivo, base cavitaria o seguir con los pasos para la cementación de una restauración.<sup>30</sup>

En caso de colocar en una zona cervical, limpiar con EDTA por 15 seg y eliminarlo. Aplicar *Hemaseal & Cide* por 15-20 seg y retirar excedentes. Al final cubrir con un agente adhesivo dentinario como el Prime & Bond.<sup>30</sup>

#### 4.1.8 *GLUMA Desensitizer*

Composición:

35% de 2-hidroxietilmetacrilato (HEMA)

5% de glutaraldehído.<sup>31</sup>



Figura 17

Usos:

Se puede utilizar en cualquier situación con diferentes materiales de restauración, para tratamiento de sensibilidad en tercio cervical y prevenir sensibilidad postoperatoria.<sup>32</sup> Figura 17.

Indicaciones y contraindicaciones:

Se usa debajo de resina indirectas, en inlays, onlays, coronas o veneer.

Debajo de cualquier restauración directa.

En márgenes de coronas provisionales.

Erosiones cervicales y recesiones gingivales.

Está contraindicado en diagnósticos de pulpitis irreversible, e incluso en pulpitis reversible solo se recomienda colocar GLUMA en el margen cavo superficial de la restauración.<sup>31</sup>



Modo de aplicación:

Después de eliminar el smear layer, se coloca GLUMA y se espera por 30 seg. y se seca, no enjuagar. Esto es antes de colocar algún cemento temporal, o de alguna amalgama o sistema adhesivo con resinas.<sup>31</sup>

Cuando se realiza un tratamiento periodontal, se coloca con algún cotonete estéril, directamente en el área tratada, en ocasiones se necesitan varias aplicaciones para proveer mejores resultados.<sup>32</sup>



## CONCLUSIONES

- Al término de esta investigación, se concluye que la dentina al ser una estructura que constituye el mayor volumen del órgano dentario es de suma importancia al actuar como soporte mecánico de la masticación, tener actividad defensiva ante diferentes agresiones y sobre todo sensitiva, la cual está relacionada con el complejo dentino-pulpar.
  
- La teoría que mejor explica la hipersensibilidad dentinaria es la de Brännström, ya que toma en cuenta el fluido dentinario que se encuentra en los túbulos dentinarios y el cambio de presión intravascular y extravascular que ocasionan.
  
- Debemos realizar un buen diagnóstico acompañado de rayos X, un interrogatorio y pruebas térmicas para iniciar un tratamiento adecuado, ya que la hipersensibilidad llega a ser confundida por otros padecimientos como una pulpitis reversible o irreversible.
  
- Para prevenir y disminuir la hipersensibilidad postoperatoria encontramos diferentes soluciones; dichos desensibilizantes logran el paso fácil de los iones potasio a través del esmalte y dentina hacia la pulpa, interfiriendo así con la transmisión de los estímulos por despolarización de los nervios circundantes al odontoblasto.



- De acuerdo con las pruebas realizadas en varias publicaciones, son catalogadas con mejor porcentaje clínico, por sus efectos desensibilizantes a Admira Protect, Health- Dent Desensitizer, Zarosen, Systemp. Desensitizer y Hemaseal & Cide, entre los más altos porcentajes.



## BIBLIOGRAFÍA

1. Geneser, Finn. Histología. 3ª ed. Buenos Aires. Médica Panamericana. 2000.
2. Gómez de Ferraris, María Elsa. Histología, embriología e ingeniería tisular bucodental. 3ª ed. México D.F Médica Panamericana. 2009
3. Schwartz, Richard S. Fundamentos en odontología operatoria: un logro contemporáneo. Venezuela. Actualidades Médico Odontológicas Latinoamericanas. 1999.
4. Cohen, Stephen. Pathways of the pulp. Editorial Elsevier Science. 2006.
5. Barrancos Mooney, Julio Operatoria dental: integración clínica 4ªed. Buenos Aires. Médica Panamericana 2006
6. Sturdevant C. La ciencia y el arte de la operatoria dental. 3ª ed. Buenos Aires. Panamericana. 1996.
7. Navarro Cabezas, Héctor, Rivera Álvarez, Sonia. Revisión bibliográfica. Hipersensibilidad Dentinaria: Enfoques acerca de su diagnóstico y tratamiento. Revisión Dental de Chile. 2002; 93:2: 20-24.
8. Cassiano Kuchenbecker Rösing, Tiago Fiorini. Dentine hypersensitivity: analysis of self-care products. Braz Oral Res. 2009; 23: 56-63.
9. Romero Amaro, Ilusión Medina. Escalona, Laura. Teorías y factores etiológicos involucrados en la hipersensibilidad dentinaria. Acta Odontológica Venezolana. 2009; 47:1:1-9.



10. Q Kehua, F Yingying, S Hong. A cross-sectional study of dentine hypersensitivity in China. *China International Dental Journal* 2009; 59: 376-380
11. Aysegul G. Gurbulak, Kerem Kilic, Mustafa Zortuk, Aslihan Usumez. The Effect of Dentin Desensitizer With Different Layers on Thermal Changes on the Pulp During Fabrication of Provisional Restoration. *Journal of Biomedical Materials Research Part B: Applied Biomaterials* 2009; 362-365
12. Medina, Ardila. Hipersensibilidad dentinal: una revisión de su etiología, patogénesis y tratamiento. *Avances en Odontoestomatología*. 2009; 25:3:137-146
13. Cruz González, Alberto Carlos. Hipersensibilidad dentinal: consideraciones en el diagnóstico y manejo clínico. Revisión de literatura. *Hospital Naval Cartagena de Indias*. 2011;1-14.
14. Steenbecker González, Oscar. Principios y bases de los biomateriales en operatoria dental estética adhesiva: propiedades, principios, fundamentos. Valparaíso, Chile. Universidad de Valparaíso. 2006.
15. Cova Natera, José Luis. Biomateriales dentales 2ªed. Caracas, Venezuela AMOLCA. 2010.
16. Bottino, Marco Antonio. Odontología estética. 1 Brasil. Artes Médicas Latinoamérica.



17. T. Pamir, DDS PhD, E. Balog DDS PhD. The efficacy of three desensitizing agents in treatment of dentine hypersensitivity. *Journal of Clinical Pharmacy and Therapeutics* 2005; 30: 73–76
18. M. A. P. Sobral, N. Garone-netto, M. A. A. C. Luz & A. P. Santos. Prevention of postoperative tooth sensitivity: a preliminary clinical trial. *Journal of Oral Rehabilitation* 2005; 32: 661–668
19. Chuangye Qin, Jingwei Xu, Yujie Zhang. Spectroscopic investigation of the function of aqueous 2-hydroxyethylmethacrylate / glutaraldehyde solution as a dentin desensitizer. *European Journal of Oral Sciences* 2006; 114: 354–359
20. Bogna Stawarczyk, Leonie Hartmann, Rahel Hartmann. Impact of Gluma Desensitizer on the tensile strength of zirconia crowns bonded to dentin: an in vitro study. *Clin Oral Invest* 2012; 16: 201–213
21. William A. Gregory, D.D.S. Desensibilizantes. *The Dental Advisor*. 2004;21:2:5-6
22. Esra Uzer Celik, Nazli Kumbaraci. Influence of Two Desensitizer Agents on the Microleakage of Adhesively Luted Ceramic Inlays. *Eur J Dent*. 2011 January; 5(1): 77–83
23. [http://www.voco.com/en/products/\\_products/admira\\_protect/index.html](http://www.voco.com/en/products/_products/admira_protect/index.html)
24. [http://www.dent.selcuk.edu.tr/dergi/index\\_dosyalar/ocak-nisan-2008/22-26.pdf](http://www.dent.selcuk.edu.tr/dergi/index_dosyalar/ocak-nisan-2008/22-26.pdf)



25. [http://www.actiocms.com/VIEW\\_MSDS/searchdetail.cfm?msds\\_id=30501&Language=1&client\\_id=111&noprint\\_label\\_fax\\_email=Y&approved=99999&ACTIO\\_EXTERNAL\\_LINK=Y&CFID=5649917&CFTOKEN=2b6a3d7ec82bd280-F965DB41-901D-063D-AAB0B3C34D24A59C](http://www.actiocms.com/VIEW_MSDS/searchdetail.cfm?msds_id=30501&Language=1&client_id=111&noprint_label_fax_email=Y&approved=99999&ACTIO_EXTERNAL_LINK=Y&CFID=5649917&CFTOKEN=2b6a3d7ec82bd280-F965DB41-901D-063D-AAB0B3C34D24A59C)
26. [https://www.proclinic.es/index.php?page=shop.product\\_details&flypage=flypage.tpl&sku=6940&category\\_id=&option=com\\_virtuemart&Itemid=6&vmcchk=1&Itemid=6](https://www.proclinic.es/index.php?page=shop.product_details&flypage=flypage.tpl&sku=6940&category_id=&option=com_virtuemart&Itemid=6&vmcchk=1&Itemid=6)
27. <http://www.net32.com/ec/desensitizer-cements-liners-adhesives-l-533>
28. <http://www.cetylite.com/zarosen.html>
29. <http://www.ivoclarvivadent.com.mx/es-mx/todos-los-productos/productos/materiales-provisionales/agentes-desensibilizantes-provisionales/systemp-desensitizer>
30. [http://www.advantagedentalinc.com/pages/prod\\_hc.html](http://www.advantagedentalinc.com/pages/prod_hc.html)
31. [http://heraeus-dental-us.com/en/ourproducts\\_1/dentistry\\_1/fillingmaterials/desensitizer/gluma\\_1.aspx](http://heraeus-dental-us.com/en/ourproducts_1/dentistry_1/fillingmaterials/desensitizer/gluma_1.aspx)
32. <http://www.dent.ohio-state.edu/materials/Liners/Gluma/gluma.html#Indications>
33. Schüpbach P, Lutz F, Finger WJ. Closing of dentinal tubules by Gluma desensitizer. Eur J Oral Sci. 1997 Oct;105(5 Pt 1):414-21.



34. <http://www.ivoclarvivadent.com.mx/es-mx/todos-los-productos/telio-cs-desensitizer>
35. Scientific Documentation Telio CS Desensitizer 2-15
36. <http://www.dentsply.es/Noticias/clinica1408.htm>
37. <http://www.colgateprofesional.cl/productos/Colgate-Duraphat-Barniz-de-Fluoruro-de-Sodio-al-5-Rx/detalles>
38. <http://www.ugr.es/~pbaca/p7fluordeaplicacionprofesional/02e60099f4106911f/prac07.pdf>