

*ESTUDIO CLÍNICO DE LA RESPUESTA (HIPERSENSIBILIDAD DENTINARIA SECUNDARIA) POST-OPERATORIA EN RESTAURACIONES CONVENCIONALES DE AMALGAMA DE PLATA CLASE I EN PREMOLARES Y MOLARES UTILIZANDO LA TÉCNICA EXPERIMENTAL CON FLUORURO DE SODIO CONCENTRADO AL 33% COMO UN TRATAMIENTO ALTERNATIVO DE PROTECCIÓN PULPAR, EN EL AÑO 2003.*

*TESIS PRESENTADA POR:*

*ROGELIO DAVID CASTILLO CARCAMO*

*ANTE EL TRIBUNAL DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA QUE PRACTICO EL EXAMEN GENERAL PÚBLICO PREVIO A OPTAR AL TÍTULO DE:*

*CIRUJANO DENTISTA*

*GUATEMALA, SEPTIEMBRE 2004.*

## **JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA**

<i>DECANO:</i>	<i>Dr. Carlos Alvarado Cerezo</i>
<i>VOCAL PRIMERO:</i>	<i>Dr. Sergio García Piloña</i>
<i>VOCAL SEGUNDO:</i>	<i>Dr. Alejandro Ruiz Ordóñez</i>
<i>VOCAL TERCERO:</i>	<i>Dr. César Mendizábal Girón</i>
<i>VOCAL CUARTO:</i>	<i>Br. Pedro Josué Asturias Sueiras</i>
<i>VOCAL QUINTO:</i>	<i>Br. Carlos Ivàn Dávila Alvarez</i>
<i>SECRETARIO:</i>	<i>Dr. Otto Raúl Torres Bolaños</i>

## **TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXAMEN GENERAL PUBLICO**

<i>DECANO:</i>	<i>Dr. Carlos Alvarado Cerezo</i>
<i>VOCAL PRIMERO:</i>	<i>Dr. Sergio García Piloña</i>
<i>VOCAL SEGUNDO:</i>	<i>Dr. Edgar Sánchez Rodas</i>
<i>VOCAL TERCERO:</i>	<i>Dr. Estuardo Vaidés Guzmán</i>
<i>SECRETARIO:</i>	<i>Dr. Otto Raúl Torres Bolaños</i>

## **ACTO QUE DEDICO**

- A DIOS:** *Por ser la luz que me ha guiado en el camino, por darme fuerza y sabiduría para poder alcanzar mis metas.*
- A MIS PADRES:** *Angel Rogelio Castillo Díaz y Carolina Carcamo de Castillo, por darme amor y apoyo incondicional para ser la persona que soy, mi gratitud y amor eterno.*
- A MIS MAESTROS:** *Por todos los conocimientos que he recibido de ellos, los cuales me servirán en la vida.*
- A MI ESPOSA:** *Johanna Legrand gracias por estar conmigo en todo momento.*
- A MIS AMIGOS:** *Por su amistad y colaboración desinteresada en todo momento con los cuales compartí alegrías, tristezas y éxitos.*

*TESIS QUE DEDICO*

*A GUATEMALA*

*A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA*

*A LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA*

*A MIS ASESORES*

*DR. EDGAR SANCHEZ RODAS*

*DR. ESTUARDO VAIDES GUZMAN*

*A MIS CATEDRATICOS E INSTRUCTORES*

*Y A TODAS LAS PERSONAS QUE DE UNA U OTRA FORMA ME  
AYUDARON Y COLABORARON CONMIGO PARA LA REALIZACIÓN  
DEL PRESENTE TRABAJO.*

## HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

*Tengo el honor de someter a su consideración  
mi trabajo de tesis titulado:*

*“Estudio clínico de la respuesta (hipersensibilidad dentinaria secundaria) post-operatoria en restauraciones convencionales de amalgama de plata Clase I en premolares y molares utilizando la técnica experimental con fluoruro de sodio concentrado al 33% como un tratamiento alternativo de protección pulpar, en el año 2003.”*

*Conforme lo demandan los estatutos de la Universidad de San Carlos de Guatemala, previo a optar al título de:*

## CIRUJANO DENTISTA

*Quiero expresar mi agradecimiento al Dr. Edgar Sánchez Rodas por haberme brindado su amistad y su apoyo; al Dr. Estuardo Vaidés y al Dr. Roberto Wenhcke por su colaboración y asesoría en el desarrollo del presente trabajo de tesis.*

*Y a ustedes distinguidos miembros del tribunal examinador, reciban mis más altas muestras de consideración y respeto.*

## **INDICE**

	<i>Página</i>
<i>Sumario</i>	1
<i>Introducción</i>	3
<i>Antecedentes</i>	4
<i>Planteamiento del problema</i>	6
<i>Justificación</i>	7
<i>Revisión de Literatura</i>	9
<i>Objetivos</i>	45
<i>Hipótesis</i>	46
<i>Metodología</i>	47
<i>Variables e indicadores del estudio</i>	51
<i>Presentación de resultados</i>	52
<i>Conclusiones</i>	59
<i>Recomendaciones</i>	61
<i>Bibliografía</i>	63
<i>Anexos</i>	66

## **SUMARIO**

*La hipersensibilidad dentaria posterior a la obturación de las preparaciones cavitarias con amalgama de plata es un problema que se da en muchos pacientes que acuden a la clínica dental.*

*Se han utilizado diversos materiales (barniz de copal, adhesivos, cementos dentinarios, y otros) para el tratamiento de este problema con diversos resultados, a su vez la técnica utilizando el fluoruro de sodio al 33% (concentración no tóxica ni dañina al diente según Clement y Uribe) se desconoce si es efectiva o no con respecto a la respuesta (hipersensibilidad dentinaria secundaria) post-operatoria por lo que se hizo este estudio para determinar esta respuesta.*

*El trabajo de investigación se efectuó en 55 pacientes de ambos sexos (16 hombres y 39 mujeres) que tenían caries superficial sin sobrepasar la unión amelodentinaria en piezas premolares y/o molares.*

*La muestra fue seleccionada de un universo de 88 escolares que asisten a las escuelas públicas de los municipios de Santo Domingo Xenacoj, Pastores, San Miguel Dueñas y Santa Lucía Milpas Altas.*

*A los pacientes se les aplicaron diferentes estímulos (frío, calor) y los datos que se obtuvieron fueron anotados en una boleta de recolección de datos.*

*Tomando en cuenta los objetivos de esta investigación se llegó a las siguientes conclusiones:*

- ❖ Se atendieron a 55 niños escolares del departamento de Sacatepéquez, 16 hombres y 39 mujeres. Realizándose 110 tratamientos restaurativos (preparación cavitaria y obturación) de amalgama de plata en 65 premolares y 45 molares.*
  
- ❖ Se encontró un 97% de efectividad al aplicar Fluoruro de sodio concentrado al 33% durante 60 segundos como protector pulpar después de realizar preparaciones cavitarias clases I, en piezas dentales que presentaron caries superficial sin sobrepasar la unión amelodentinaria y previo a su obturación con amalgama de plata en molares y premolares.*
  
- ❖ El fluoruro de sodio concentrado al 33% es un material fácil de aplicar, bien tolerado por los pacientes y de bajo costo.*

## **INTRODUCCION**

*La hipersensibilidad dentinaria es un problema bastante frecuente que afecta a una gran cantidad de pacientes, y es definida como la reacción exagerada ante un estímulo inocuo, polimodal por disminución del umbral de la sensibilidad al dolor del diente. Se sabe también que a su vez está asociada a la permeabilidad del tejido dentario y/o a la falta de sellado y microfiltraciones en las preparaciones cavitarias, a ésta se le ha denominado "hipersensibilidad dentinaria" secundaria post-operatoria.*

*Durante años se ha utilizado el barniz de copal como protector pulpar, para evitar la hipersensibilidad dentinaria secundaria post-operatoria, sin embargo este ha sido cuestionado en su uso, razón por la cual han surgido otras técnicas alternas las cuales tratan de conseguir mejores resultados que los obtenidos con barniz de copal.(2)*

*En esta investigación se llevo a cabo un estudio utilizando el fluoruro de sodio concentrado al 33% previo a la obturación de amalgamas Clase I en premolares y molares, y así poder determinar la efectividad del mismo como protector pulpar en el control de la hipersensibilidad dentinaria secundaria postoperatoria.*

## **ANTECEDENTES**

*El fluoruro de sodio se utiliza en la clínica dental como un preventivo de la caries dental y algunas veces para eliminar o disminuir la hipersensibilidad dentinaria, tradicionalmente en concentraciones que varían desde 0.02% al 33.3%.*

*Se ha comprobado a través de estudios efectuados por Clement y Uribe que existe deposición de fluoruro y formación de dentina secundaria cuando aquél se utiliza en concentraciones al 33%. Uribe afirma que su aplicación tiene como finalidad desencadenar mecanismos de remineralización en la dentina intracavitaria para lograr el depósito de sales cálcicas, ocasionando de esta manera efectos bactericidas y bacteriostáticos por la acción de las sales fluoradas. (19)*

*Por otra parte hay estudios que demuestran la disminución de la hipersensibilidad dentinaria a nivel radicular al utilizar el fluoruro de sodio concentrado en diferentes concentraciones. (7,8)*

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

*La hipersensibilidad dentaria es una entidad que se presenta comúnmente en pacientes que acuden a las clínicas dentales. El paciente con hipersensibilidad dental, manifiesta dolor debido a la exposición de los tubulillos dentinarios por diversas circunstancias mecánicas o patológicas.*

*Este dolor siempre es provocado y nunca espontáneo, así se puede definir como una reacción exagerada ante determinado estímulo, el cual puede ser táctil, químico, térmico u osmótico. (2)*

*Esta entidad se manifiesta frecuentemente en muchos pacientes posterior a su tratamiento dental con restauraciones de amalgama de plata, debido a la exposición de los tubulillos dentinarios por la acción mecánica de la fresa al hacer la preparación cavitaria, sobre todo cuando están muy próximas al órgano pulpar y el puente de protección dentinario no es del grosor adecuado (0.5 mm), a esta reacción se le denomina hipersensibilidad dentinaria secundaria, razón por la cual se han utilizado compuestos que tienen como función proveer de una capa aislante, entre el tejido dentario y el material de obturación.*

*Por otra parte, principalmente se emplea el fluoruro de sodio en la clínica dental como un preventivo de la caries dental y algunas*

*veces para eliminar o disminuir la hipersensibilidad dentinaria, tradicionalmente en concentraciones que varían desde 0.02% al 33.3%.*

*Se ha comprobado a través de estudios efectuados por Clement y Uribe que existe deposición de fluoruro y formación de dentina secundaria cuando éste se utiliza en concentraciones del 33%. Uribe afirma que su aplicación tiene como finalidad desencadenar mecanismos de remineralización en la dentina intracavitaria con la finalidad de lograr el depósito de sales cálcicas, ocasionando de esta manera efectos bactericidas y bacteriostáticos por la acción de las sales fluoradas. (19)*

*Esto lleva a plantear la siguiente interrogante ¿Cuál será la respuesta (hipersensibilidad dentinaria secundaria) post-operatoria en restauraciones convencionales de amalgama de plata Clase I en premolares y molares utilizando la técnica experimental con fluoruro de sodio concentrado al 33% como un tratamiento alternativo de protección pulpar?.*

## **JUSTIFICACION**

*La hipersensibilidad dentaria posterior a la obturación de las preparaciones cavitarias con amalgama de plata es un problema que se da en muchos pacientes que acuden a la clínica dental.*

*Se han utilizado diversos materiales (barniz de copal, adhesivos, cementos dentinarios y otros) para el tratamiento de este problema con diversos resultados, a su vez la técnica utilizando el fluoruro de sodio al 33% (concentración no tóxica ni dañina al diente según Clement y Uribe) se desconoce si es efectiva o no con respecto a la respuesta (hipersensibilidad dentinaria secundaria) post-operatoria por lo que se hizo este estudio para determinar esta respuesta.*

*Actualmente se utiliza el barniz de copal, del cual se ha cuestionado su efectividad; adhesivos y cementos de tipo dual, los cuales son efectivos pero aumentan el costo del tratamiento. Por tal motivo este estudio sirve para probar un método alternativo de bajo costo, que probablemente contribuya a disminuir y prevenir problemas de hipersensibilidad post-operatoria en pacientes que reciben tratamiento dental restaurador (operatoria).*

*Esta investigación se considera que servirá como retroalimentación en el proceso enseñanza-aprendizaje a la Universidad de San Carlos de Guatemala; Facultad de Odontología; Departamento de Operatoria Dental y al Gremio Odontológico en General.*

## **REVISION DE LITERATURA**

### **DENTINA**

(2, 5, 7, 8, 12, 13)

*La dentina constituye la masa principal del diente y le da la forma general. Es caracterizada como un tejido duro, así como el hueso, solo que más permeable, con microtúbulos en todo su espesor. Formándose poco antes del esmalte, es la que determina la corona del diente, así como también el número y tamaño de las raíces.*

*La formación de la dentina es realizada por un grupo de células especializadas, los odontoblastos, que se diferencian a partir de células de la papila dental cerca de la octava o novena semana de vida fetal.*

*A diferencia del esmalte, el cual es un tejido biológicamente no vital, la dentina debe ser vista como una extensión anatómica y fisiológica de la pulpa.*

*La dentina está compuesta aproximadamente por 70% de material inorgánico, 18% material orgánico y 12% de agua. La porción inorgánica en su mayor parte es hidroxapatita. La fracción orgánica,*

*en un 90% aproximadamente, está formada por colágena, con bajo período de renovación metabólica.*

*La dentina es un tejido conectivo calcificado penetrado por millones de túbulos; su densidad varía de 40,000 a 70,000 túbulos por milímetro cuadrado. La medida de dichos túbulos es desde 1 um de diámetro a nivel de la unión de la dentina con el esmalte y hasta 3 um en la superficie pulpar, conteniendo líquido.*

*La dentina contiene más de 300,000 capilares por milímetro cuadrado que constituyen aproximadamente el 10% de volumen de la dentina.*

*Entidades estructurales de la dentina:*

*Las entidades estructurales básicas de la dentina son:*

- Odontoblastos*
- Túbulo*
- Espacio periodontoblástico*
- Dentina peritubular*
- Dentina intertubular*

*También se ha demostrado la existencia de una estructura orgánica laminar, conocida como:*

- *Lámina limitante (que tapiza los túbulos de la dentina en toda su longitud).*

**Los odontoblastos:** *son células especializadas que se hallan en la pulpa. Poseen unas largas prolongaciones citoplasmáticas, los procesos odontoblásticos, que se localizan en el interior de los túbulos de la dentina. No se sabe la extensión periférica que alcanzan dichos procesos, aunque está bien demostrada su presencia en el tercio pulpar de la dentina. No obstante, la existencia de citoplasma en el proceso odontoblástico periférico no ha podido ser demostrada posiblemente debido a la fijación inadecuada de los componentes. Es importante comprobar la presencia de citoplasma, ya que ello implica la existencia de reactividad de la dentina en las etapas posteriores de la vida.*

**Túbulos de la dentina:** *Sirven de alojamiento al proceso odontoblástico, se forman durante la dentinogénesis, conservan su estructura tubular en la dentina plenamente desarrollada y se extienden a través de toda la anchura de ésta. El diámetro y el volumen de la luz de los túbulos varían según la edad de los dientes y*

*la situación de aquellos dentro de la dentina. En los dientes jóvenes, el diámetro de los túbulos es de 1-3  $\mu\text{m}$ . Existen unos 45,000 túbulos por  $\text{mm}^2$  cerca de la pulpa, y aproximadamente 20,000 por  $\text{mm}^2$  en la periferia, siendo el promedio de unos 30,000 por  $\text{mm}^2$  en la parte media de la dentina.*

***Espacio periodontoblástico:*** *se interpone entre la pared del túbulo y el proceso odontoblástico. Este “espacio” que contiene líquido hístico y algunos componentes orgánicos, tales como fibra colágenas, es importante debido a los cambios hísticos de la dentina que ocurren a ese nivel. El proceso odontoblástico y el material orgánico del espacio periodontoblástico no siempre está bien definido, debiendo considerarse como un espacio virtual.*

***Dentina peritubular e intertubular:*** *ambas se hallan mineralizadas. La primera rodea a los túbulos y se caracteriza por su elevado contenido mineral, falta en la mayor parte de la porción pulpar de los dientes de reciente erupción. Después de proceder a su desmineralización, tan sólo persiste una escasa cantidad de matriz orgánica, que según se cree, consta de algunas fibras colágenas que*

*se continúan con los de la matriz íntertubular. La dentina íntertubular se localiza entre los túbulos, en situación periférica con respecto a la peritubular, si está presente. Su matriz contiene abundante cantidad de colágena.*

**Lámina limitante:** *Es el tapizado orgánico, delgado e hipomineralizado que recubre los túbulos de la dentina. Por su elevado contenido de glucosaminoglicanos puede tener importancia para regular la inhibición de la mineralización de los túbulos de la dentina.*

### **LA PREDENTINA:**

*Es una capa de matriz mineralizada, de 10-20 um de espesor, que se localiza entre la capa de odontoblastos y la dentina mineralizada. Se haya presente durante la dentinogénesis. Su espesor permanece invariable durante toda la vida del diente, debido al lento y continuo proceso de depósito de dentina que se produce a lo largo de la vida.*

*La dentina uno de los tejidos mineralizados del cuerpo. Es un tejido conjuntivo, blanco amarillento, duro, compacto, menos duro que el esmalte, pero es más duro que el hueso, constituye la mayor parte del diente, en la parte de la corona está cubierta por el esmalte y en la parte de la raíz por el cemento.*

*Anormalmente se encuentran también en la dentina unos espacios de diversas formas, llamados espacios interglobulares de Czmark y son debidos a una falta de calcificación de la dentina. Estos espacios interglobulares están rodeados de una líneas oscuras llamadas líneas de Owen dispuestas siempre en zonas céntricas. Se observan también, debido a las ramificaciones de los tubulillos dentinales, que éstos forman, una serie de líneas que se conocen con el nombre de líneas de Schreger.*

*FISIOLOGÍA DEL COMPLEJO DENTINO PULPAR,  
PERMEABILIDAD DENTINARIA, HISTOLOGÍA Y FISIOPATIA DEL  
TUBULO DENTINARIO*

*(2, 6, 7, 9, 10, 13,18)*

*Las características morfológicas y estructurales que definen a los tejidos dentinarios tienen una implicación directa e importantísima sobre los hechos funcionales que ocurren sobre la zona que es objeto de análisis, es decir del túbulo dentinario. La dentina y la pulpa forman un único complejo, con un mismo origen embrionario, contiene complejos glicosaminoglicanos y de proteínas. La dentina es la parte mineralizada que envuelve las prolongaciones citoplasmáticas de los dentinoblastos, de igual manera que el tejido óseo, las células están rodeadas por tejido calcificado.*

*La permeabilidad existe aun con todos los tejidos dentinarios intactos, la estructura tubular es similar en muchos animales, incluso hasta en la densidad de los túbulos.*

*La dentina se encuentra perforada por una infinidad de túbulos dentinarios, lo cual va a permitir el paso de sustancias, y que éste sea en ambas direcciones, de la pulpa hacia el exterior y viceversa. Uno de los aspectos más importantes a considerar es el diámetro de los*

*túbulos, el cual varía de 1 a 3 um desde el límite amelodentinario hasta las cercanías de la pulpa.*

*La zona de la dentina próxima al esmalte, es no solo la zona donde los túbulos dentinarios son más estrechos, sino que a la vez es el área en la que comienzan los cambios que tienden a obliterarlos. Así, con la edad, se van cerrando los túbulos dentinarios debido al crecimiento de la dentina peritubular y por la aposición de grandes masas de hidroxiapatita. El caso de la producción de la dentina terciaria en el cual los túbulos se desestructuran o reducen su número.*

*Tagami y colaboradores haciendo estudios en piezas dentinarias con dentina joven y vieja llegaron a estos resultados: la dentina normal vieja presenta un 20% menos de la permeabilidad que la joven (mediada por conductancia hidráulica); pero la dentina joven cariada, solamente presentaba una permeabilidad equivalente al 14% de la permeabilidad de una dentina joven sana y la dentina vieja cariada se mostraba impermeable.*

*Los túbulos dentinarios se encuentran permanentemente bañados de líquido, el cual ofrece un flujo bidireccional, es decir, no hay una microcirculación, pero si un movimiento de fluidos, como ha sido contrastado por medio de varios marcadores, como el nitrato de*

*lantano y peroxidasa, vitamina C y glicina tritiada o Sr(90). El movimiento del fluido depende fundamentalmente de la fisiología de los vasos sanguíneos. Hay una salida de líquidos y proteínas desde los capilares hacia el entorno extracelular.*

## **MECANISMOS DE TRASPORTE DE SUSTANCIAS EN EL TUBULO DENTINARIO**

*Se pueden diferenciar tres procedimientos para el paso de los diferentes solutos por el túbulo dentinario. Debido a la presión de los líquidos intersticiales de la pulpa se produce un movimiento en masa de ese fluido. Cuando la circulación pulpar está intacta, hay una pequeña presión hidrostática que se dirige a la periferia y a la que se opone el esmalte, el cemento, el barrillo dentinario y las obturaciones. Esta presión disminuye, por ejemplo, con los vasoconstrictores y los anestésicos, y aumenta con los procesos inflamatorios. Este tipo de transporte también puede darse en sentido inverso, esto ocurrirá cuando aumente la presión exterior, al morder, y al colocar restauraciones directa como indirectamente. El llamado convectivo se rige por la ecuación de Pouesille-Hagen:*

$$J_v = \frac{p \Delta P}{4r^2 h L}$$

La sustitución de los literales de la ecuación es la siguiente:

$J_v$	Presión osmótica
$p$	Constante de viscosidad
$\Delta P$	Gradiente de presión durante el movimiento
$r$	Radio tubular (de la sección tubular)
$h$	Viscosidad del fluido
$L$	Longitud del túbulo dentinario

Según esta fórmula el paso de fluidos depende grandemente del diámetro del túbulo; la longitud del mismo ( $L$ ) influye en la medida que aumenta la resistencia por la fricción. Hay que tener en cuenta que en el transporte convectivo no se tiene en cuenta aspectos de disipación de fluidos. El transporte por difusión es otra posibilidad para el paso de productos a través del túbulo dentinario. De la misma manera que para el transporte convectivo se pueden relacionar las variables que intervienen en él con la siguiente relación:

$$J_s = D_s A_s \frac{DC_s}{Dx}$$

*La sustitución de los literales de la ecuación es la siguiente:*

<i>JS</i>	<i>Difusión</i>
<i>Ds</i>	<i>Coeficiente de difusión</i>
<i>As</i>	<i>Área disponible para la difusión</i>
<i>DCs</i>	<i>Cambio en la concentración del soluto a través de la dentina</i>
<i>Dx</i>	<i>Distancia sobre la que ocurre la difusión</i>

*Por lo tanto, según lo que se acaba de presentar, el transporte será tanto mayor cuanto mayor sea la superficie expuesta a la permeabilidad, cuanto mayor sean las concentraciones, y cuanto menor sea el espesor de la dentina.*

*El tercer mecanismo involucrado en el transporte es la iontoforesis, gracias a la cual el flujo de solutos con carga puede verse acelerado cuando se aplica corriente.*

**CARACTERÍSTICAS CLINICAS DE LA PERMEABILIDAD  
DENTINARIA (SENSIBILIDAD DENTINARIA)**

(2, 3, 7, 8,9)

*La sensibilidad dentinaria se define como la reacción exagerada ante un estímulo sensitivo inocuo, polimodal (responde a diferentes estímulos) por disminución del umbral de sensibilidad del diente. La hipersensibilidad dental es definida por parte de la International Association for the Study of the Pain (I.A.S.P. por sus siglas en inglés) como dolor que surge de la dentina, expuesta en forma característica por reacción ante estímulos químicos, térmicos, táctiles u osmóticos que no es posible explicar como surgido de otra forma o trastorno dental. Este dolor nunca es espontáneo siempre es provocado.*

*El término sensibilidad dentinaria según otros autores, es la consecuencia del aumento de la permeabilidad al faltar el sellado de los túbulos en las paredes axiales y el piso de las preparaciones cavitarias. También se utiliza el término de desensibilización dentinaria para prevenir o evitar la sintomatología. Otros autores denominan diente hipersensible o hipersensibilidad dentinaria a una posible patología pulpar, pero estando la pulpa sana, no inflamada.*

## CLASIFICACION

*Hiperestesia dentinaria primaria o esencial:*

*Es un síntoma clínico encontrado con frecuencia en la población en general. La hipersensibilidad dental como causa de dolor puede afectar a 1 de cada 6 personas en la tercera década de la vida y aumenta hacia la quinta década, la frecuencia se debe en gran parte a la enfermedad periodontal, ya que el esmalte durante este tiempo se ha desgastado quedando la dentina expuesta.*

*La hiperestesia dental se define como la tendencia de los dientes a reaccionar con dolor ante un estímulo térmico, mecánico o químico. El dolor procede de la dentina expuesta como respuesta típica a un estímulo que no puede explicarse como procedentes de ningún tipo de patología o defecto dental.*

*La hiperestesia dental o esencial, es una entidad en sí misma y la diferencia claramente de las hipersensibilidades secundarias. Estas son manifestaciones de maniobras operatorias efectuadas en el diente como resultado de otras patologías.*

*En la etiología de la hiperestesia dental se requieren dos condiciones:*

- a. Exposición de cemento y*
- b. recesión gingival.*

*Hipersensibilidad dentinaria secundaria:*

*Se considera secundaria cuando existe un trastorno, patología o intervención dentaria previa conocida o que conduce a hipersensibilidad dentinaria. Esta se manifiesta con irritantes térmicos como: los cambios de temperatura y, el tratamiento de las enfermedades modifican el umbral del dolor.*

*La caries puede causar reacción de hipersensibilidad de forma más frecuente después de la excavación por ella y la restauración con un material o las filtraciones que surgen de los márgenes de la misma si no existe un buen sellado marginal.*

*Se considera que la filtración marginal alrededor de ciertos materiales de obturación es la causa de la hipersensibilidad, cambio de color dental (que resulta de los materiales restaurativos), crecimientos bacterianos hacia la pulpa, caries recurrente y trastornos pulpares.*

*La microfiltración causa penetración bacteriana con la consiguiente alteración a nivel del complejo dentinopulpar que de lugar a manifestaciones post-operatorias; además del estado pulpar previo, edad del paciente, la profundidad de la restauración y de la técnica de preparación cavitaria, estado periodontal, fuerza masticatoria, requerimientos estéticos, así como compatibilidad biológica y físico-química con el complejo dentinopulpar.*

*El tratamiento de la caries dental ha dejado de manifiesto que puede producir la hipersensibilidad dentinaria secundaria por los factores anteriormente descritos.*

## **FLUOR**

(7,8)

*El flúor es un elemento químico, halógeno (nombre que proviene del griego y significa “engendrados de sales”), su forma natural es de un gas verde amarillento, su número atómico es 9 y con peso atómico de 19, su punto de fusión en grados centígrados es de –218, siendo su punto de ebullición de –188 grados centígrados. Nunca se encuentra libre en la naturaleza, debido a su marcada electronegatividad y a su gran poder de reacción química. Es un elemento que tiene la capacidad de combinarse extraordinariamente, se une con casi todos los metales, formando las llamadas “sales binarias”, exceptuando la plata, el oro y el platino, aunque puede atacarlos a temperaturas comprendidas entre 500 F y 600 F. Cuando se calienta la plata y se pone en contacto con el flúor ella, se cubre de una película de fluoruro arsénico de aspecto aterciopelado y soluble con el agua.*

*La mayor parte de los elementos no metálicos se combinan con el flúor, a excepción del oxígeno, con el cual no sólo no se combinan sino que no puede atacarlo ni a temperatura de 500 F. Con el hidrógeno forma, los ácidos hidrácidos, que son compuestos poco*

*solubles, comparados con los formados por la unión del hidrógeno con el resto de los elementos del grupo de los halógenos. Se combina con el azufre, yodo, fósforo y arsénico, formando fluoruros gaseosos o líquidos.*

*La disponibilidad de flúor en la naturaleza ocupa un decimotercer lugar entre el total de los elementos y compone alrededor del 0.065% del peso de la corteza terrestre. En presencia de una concentración baja de este ión puede producirse una inhibición o una exaltación de ciertos procesos enzimáticos y el propio ión puede dar lugar a interacciones de gran importancia fisiológica con otros componentes orgánicos o inorgánicos.*

*Su olor es sumamente irritante debido a la intensa fuerza atractiva frente a los electrones, esto hace que sea un elemento venenoso, y su acción se debe a los violentos efectos oxidantes que ejerce sobre los tejidos vivos, más que su toxicidad como elemento.*

*Durante los últimos decenios se han hecho investigaciones muy detenidas sobre la biología del fluoruro. El interés por estos aumentó considerablemente a raíz de la observación efectuada en el decenio de 1930-1940, de que los fluoruros ejercen una influencia particular*

*sobre la dentadura. La inhibición pronunciada de la caries dentaria y a dosis mayores perturbación de la formación del esmalte.*

*Debido a su gran afinidad por el fosfato de calcio, el flúor es el más exclusivamente osteotropeo de todos los elementos y se acumula en todos los tejidos en vías de calcificación, sea éste patológica o fisiológicamente, sin embargo, jamás se ha observado que la ingestión de fuertes dosis de fluoruros aumente la frecuencia o la gravedad de las calcificaciones patológicas extraesqueléticas.*

*En el organismo humano se encuentra el flúor en diferentes proporciones en los diferentes tejidos, teniendo preferencia por los tejidos duros, por los distintos minerales que lo componen. El 95% del flúor encontrado en el organismo humano está en el esqueleto y dientes, siendo las partes que están en contacto con el medio interno en donde se localizan las mayores concentraciones, incorporándose de 0.1 a 0.2 ppm en el periostio de los huesos.*

*El tejido dentario en donde se puede encontrar más flúor es el cemento, en una concentración de 4500 ppm, por ser un tejido que se está formando constantemente puede absorber flúor. Debido a la cercanía del cemento a la superficie y por ser un tejido delgado, puede tener accesibilidad al flúor presente en la sangre.*

*Se han podido determinar diferentes efectos de los fluoruros sobre la dentadura, siendo algunos de ellos: Preventivo de la caries dental, influye sobre la forma y el aspecto de los dientes, la época de la erupción, la erupción, la alineación de los dientes en las arcadas dentinarias y la hipersensibilidad dentinaria.*

*Aunque no existen evidencias en seres humanos, se ha especulado que el flúor puede ser beneficioso en el aumento de la velocidad de cicatrización de heridas y confiere protección contra la anemia en el embarazo y del lactante, por un aumento de la absorción intestinal del hierro.*

*El flúor utilizado en dosis exactas es beneficioso; sin embargo, en dosis altas puede causar una intoxicación aguda cuyo resultado puede ser la muerte y la exposición crónica a dosis superiores pueden producir fluorurosis dental y esquelética. Para que esto ocurra es necesaria una ingesta alta de fluoruros (mayor de 8 ppm en aguas de consumo) por un tiempo prolongado (mayor de 10 años).*

*Bayless y Tiranoff proponen la dosis tóxica aguda probable desde los 5mg de fluoruro ingeridos por Kg. de peso (5 mg/Kg.).\**

Fuente; Seif R.,Tómas.—Cariología. Prevención, Diagnostico y tratamiento contemporáneo de la caries dental. - -Caracas, Venezuela; Actualidades Médico Odontológicas Latinoamérica, C.A., 1997.—pp. 251-254.

## VÍAS DE ACCESO DEL FLUOR

*Las tres vías de acceso del flúor a los dientes son:*

*Vía Endógena: Esta vía se efectúa a través de la absorción del fluoruro para ser incorporado a los tejidos duros, esta fase se da en el estadio pre-eruptivo, desde el torrente sanguíneo de la madre embarazada, del niño o adolescente con dientes en fase de pre-erupción.*

*Vía Exógena: Se da en los dientes ya eruptados, incorporándose el flúor a la superficie externa del esmalte, al existir contacto del flúor con el diente.*

*Vía Mixta: Se obtiene por la incorporación del flúor antes y después de la erupción del diente.*

## EXCRECION

*La excreción de los fluoruros se realiza por tres vías principales: la orina, las heces y la respiración, ya que una posible cuarta vía, la saliva, se traga y de hecho el fluoruro es reciclado.*

*El flúor iónico libre que se halla en el plasma, lógicamente es el que se encuentra, en cuanto a su concentración, en el filtrado glomerular, pero parte de él será reabsorbido en los túbulos renales y retornará al sistema circulatorio; el resto se excretará en la orina.*

## REACCION BASICA FLUOR-ESMALTE

*El esmalte dentario es una apatita. Está formado por cristales en forma de prismas, cada cristal está formado aproximadamente por 500,000 unidades celulares, compuesto por  $\text{Ca}_{10};\text{Po}_4;\text{OH}$ .*

*Cada ión ocupa una posición definida con relación a los otros, y la disposición especial es tal, que la unidad se repite, siendo su fórmula  $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6 (\text{OH})_2$ . Los cristales de apatita tienen la importante característica de que el  $\text{Ca}_{10}$  y  $\text{OH}$  pueden ser reemplazados por otras especies iónicas, como el ión fluoruro, que al adaptarse más exactamente a la malla de la apatita que el  $(\text{OH})_{10}$  lo desplaza*

*fácilmente, sustituyéndolo y dando lugar a la formación de un compuesto más estable y menos soluble que es la fluorapatita.*



*Aunque es limitado el número de (OH) que se pueden sustituir, sin cambiar la morfología del cristal de apatita, en condiciones fisiológicas y con una adecuada disponibilidad del flúor, solo ocurre una sustitución parcial. Son substituidos alrededor de la mitad de los (OH) de la superficie del esmalte, con lo que se consigue una concentración de flúor de 3 a 4,000 ppm, siendo el mínimo necesario de 1,000 ppm en una capa de 30 micras, formándose flúor-hidroxiapatita  $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})+\text{F}$  y no flúorapatita exclusivamente, ya que para ello deberían substituirse todos los OH, con lo cual la concentración de flúor sería de 38,000 ppm.*

*Cuando el flúor substituye parcialmente los iones hidroxilos en los cristales de hidroxiapatita, el esmalte resulta un producto menos soluble, en cristales de mayor tamaño y además de mayor perfección.*

## FORMAS DE APLICACIÓN DE LOS COMPUESTOS FLUORADOS

*Existen diversos compuestos fluorados y formas de aplicación, pero por no ser de interés de este estudio no se entrará a analizar la aplicación de compuestos fluorados por vía endógena y mixta, basándose únicamente en la vía exógena.*

*Ella puede realizarse empleando buches, en forma tópica y en forma complementaria mediante los dentríficos. Forma tópica se le llama al proceso mediante el cual se ponen en contacto los compuestos fluorados con el esmalte dentinario.*

*Son muchas las variables que intervienen en las aplicaciones tópicas, entre ellas: la naturaleza del compuesto fluorado, la concentración, el número de aplicaciones y la técnica correcta de uso.*

*Se ha mencionado que en los dientes jóvenes la mayor incorporación de flúor es en los tercios incisales y oclusales, y en el tercio cervical en los dientes más viejos.*

*Las aplicaciones en forma de colutorios son muy útiles a nivel de Salud Pública debido a la posibilidad de realizarlo en forma colectiva, abarcando una gran cantidad de personas con facilidad de aplicación.*

*Los fluoruros utilizados en forma de colutorios se emplean en concentraciones de 0.05% de NaF para uso diario y son utilizadas como preventivo de caries dental. Los compuestos fluorados sometidos a pruebas clínicas y de laboratorio que han demostrado una efectiva acción cariopreventiva son: Fluoruro de Sodio, Fluoruro de estaño, Fluoruros aminados, Flúor silano, Fosfato de flúor acidulado.*

*Cada uno de los productos fluorados se han utilizado en diferentes concentraciones. El fluoruro de sodio, llamado el compuesto “pionero” en el empleo de soluciones fluoradas, ha variado de 0.05% en soluciones para enjuagatorios de uso diario a concentraciones de 33% en aplicaciones tópicas para eliminar hipersensibilidad dentinaria. Se puede conseguir en polvo y en solución. La solución es estable siempre que se la mantenga en envase plástico. Debido a su carencia de gusto, las soluciones de fluoruro de sodio no necesitan esencias ni agentes edulcorante.*

*El fluoruro de estaño se ha utilizado en concentraciones que varían de 0.02% a 30% en este compuesto no existe mayor controversia en cuanto al daño pulpar, ya que se cree que utilizado en concentraciones de 30% aparentemente no ocasiona daño pulpar. Las soluciones acuosas de fluoruro de estaño no son estables debido a la*

*formación de hidróxido estañoso seguida por la de óxido estánico, los cuales se pueden observar como un precipitado blanco lechoso. En consecuencia, las soluciones de fluoruro estañoso deben ser preparadas inmediatamente antes de ser usadas. El empleo de glicerina y sorbitol, sin embargo, ha permitido la preparación de soluciones estables de fluoruro de estaño; en estas soluciones se utilizan además, esencias diversas y edulcorantes para disimular el sabor metálico, amargo y desagradable del fluoruro de estaño. Las soluciones de fosfato de flúor acidulado ha sido utilizadas en concentraciones de 0.02% a 1.23%, este producto puede ser obtenido en forma de soluciones y/o geles; ambas formas son estables y listas para usar, los geles contienen además agentes gelificantes, esencias y colorantes.*

*El monofluorofosfato de sodio se emplea casi exclusivamente en pastas dentífricas en una concentración de 0.76%. Se utilizó en una concentración de 2% en barnices cavitarios para reducción de recidivas, encontrándoseles un efecto adverso manifiesto en lesiones pulpares.*

*Los aminofluorados son aplicados en forma de dentífricos y son altamente efectivos en la disminución de la solubilidad del esmalte. Se han utilizado en concentraciones que van de 0.125% al 1.6%.*

*Los fluoruros en aplicaciones tópicas también se han utilizado para reducir la hipersensibilidad dentinaria y disminuir la permeabilidad dentinaria.*

*En 1951, Martín utilizó una aplicación de fluoruro de sodio al 2% seguida de otra de cloruro de calcio, precipitando el fluoruro de calcio dentro de los túbulos dentinarios.*

*En 1941 y 1962, Lukonsky y Lefkowitz respectivamente, estudiaron el fluoruro de sodio con el objetivo de desensibilizar los dientes, basándose en la capacidad de éste para estimular la formación de dentina reparativa, menos permeable que la primaria. En 1968 Selving y colaboradores aplicaron fluoruro de sodio al 2% en dentina desmineralizada con ácidos, observándose que era más resistente al ácido que la no tratada. Además se observó que forma precipitados que pueden funcionar como barreras mecánicas, a los estímulos para evitar su trasmisión a las prolongaciones odontoblásticas.*

*El fluoruro de sodio al 33% ha sido utilizado por Clement, Hoitt y Bibi, encontrándole muy efectivo en la reducción de la hipersensibilidad dentinaria, Murthy ha efectuado estudios comparativos de fluoruro de sodio al 33.3% solamente necesitó de 2 a 3 aplicaciones para lograr la disminución de la hipersensibilidad en un 85% de los casos, el estudio se realizó utilizando 200 dientes.*

*Estos investigadores indujeron que la actuación del fluoruro de sodio al 33% se debió a la deposición del ión fluoruro y la formación de la dentina secundaria.(7)*

*Uribe ha realizado estudios sobre la utilización de fluoruros intracavitariamente y afirma que su aplicación tiene por finalidad desencadenar mecanismos de remineralización en la dentina intracavitaria con la finalidad de lograr el depósito de sales cálcicas, ocasionando de esa manera efectos bactericidas y bacteriostáticos por la acción de las sales cálcicas fluoradas.*

*Las soluciones determinan la formación de fluoruro cálcico, el cual al depositarse sobre la dentina, principalmente en la zona peritubular, aumenta densitométricamente su contenido mineral.*

*Uribe afirma que “El contacto del fluoruro en alta concentración y por corto período de tiempo con la hidroxiapatita biológica da lugar a la*

*formación de fluoruro cálcico a partir de la disolución de la hidroxiapatita. Este mecanismo se desencadena y se produce con la celeridad de segundos. La acción intracavitaria a altas concentraciones del fluoruro desarrolla efectos bactericidas y bacteriostáticos, por la capacidad del ión F de penetrar a través de la membrana celular bacteriana y destruirla.”*

*Los estudios efectuados por Uribe Echeverría evaluaron el efecto remineralizante del fluoruro sobre la dentina a través de microscopía electrónica de barrido.*

*Diversas investigaciones efectuadas por Gangarosa, Park y Carlo y Col. en 1978, 1981 y 1982 sucesivamente, confirmaron que la hipersensibilidad cervical es eficazmente tratable con fluoruro de sodio al 2% en aplicaciones iontoforéticas. La desensibilización fue de larga duración y no causó daño pulpar en dientes de perros.*

*Las aplicaciones tópicas de diversas soluciones de fluoruro de sodio se han recomendado para desensibilizar la dentina y disminuir la frecuencia de caries. El fluoruro se combina con la estructura de apatita para formar fluoruro de calcio que interfiere con la transmisión de estímulos dolorosos a la pulpa.*

*Se han utilizado diferentes soluciones de fluoruro de sodio para reducir la hipersensibilidad dentinaria tales como: Fluoruro de sodio, monofluorofosfato de sodio al 6%, soluciones de fluoruro de sodio acidulado.*

*El fluoruro de estaño a diferentes concentraciones también se ha utilizado con una variedad de técnicas, con la finalidad de interrumpir el proceso carioso, disminuir la solubilidad del esmalte, la dentina y las superficies radiculares, las investigaciones han sido efectuadas en diferentes concentraciones que van de 4 a 30%, los casos fueron evaluados después de 3 a 62 días, mostrando a través de los exámenes histológicos respuestas pulpares mínimas.*

*Pruebas efectuadas in vitro han demostrado que la solución de fluoruro estañoso puede remineralizar la dentina cariosa.*

*Estudios efectuados por Shannon en 1971 demuestran que después de aplicar soluciones de fluoruro estañoso de 30 a 1% la solubilidad dentinaria se reduce.*

*Existen opiniones encontradas sobre la irritación pulpar que puede causar el flúor utilizado sobre la dentina. Los informes disponibles sobre sus efectos pulpares son controversiales cuando se aplica sobre la dentina.*

*Sin embargo Uribe afirma que los fluoruros en altas concentraciones aplicados sobre dentina producen un efecto mineralizante, siendo nocivos para la pulpa.*

*Es importante hacer notar que se utilizan compuestos fluorados como fundentes en la elaboración del polvo de los cementos de ionómeros vítreos por lo cual estos poseen una alta concentración de fluoruros y se ha demostrado que la caries secundaria es menos frecuente alrededor de las restauraciones con estos materiales. Los iones de fluoruro se liberan del material endurecido hacia los tejidos adyacentes durante un período largo de tiempo, disminuyendo la solubilidad del esmalte al ataque ácido. El fluoruro actúa alterando la composición de la placa bacteriana por inhibición enzimática del metabolismo intermedio de los hidratos de carbono.(19)*

## **AMALGAMA DE PLATA**

(2,16,17,19)

### **ANTECEDENTES HISTORICOS**

*La primera referencia que se tiene del uso de la amalgama de plata fue en el año 1601, sin embargo se comenzó a usar en la primera mitad del siglo XIX.*

*Fue llamado real mineral de Arcets Regnat en Francia en el año 1818; se tiene como referencia que el inglés Bell la utilizó en odontología en 1826.*

*Fue introducida en los Estados Unidos hacia el año de 1833 por los hermanos Crawcour, los cuales le llamaron Real Mineral Sucedáneo. En 1845 la asociación de dentistas de los Estados Unidos prohibió su uso ya que se le consideraba un material no adecuado debido a sus cambios dimensionales al momento que fraguaba o cristalizaba.*

*La aceptación de la amalgama de plata se dio debido a la investigación de varios científicos llegando a su aceptación global en 1895 debido a las investigaciones hechas por Green Valdimar Black;*

*en sus estudios demostró como manipular los cambios dimensionales y como hacer que este material fuera efectivo en la práctica odontológica. En el año de 1910 se universalizó su composición química la cual es:*

- *PLATA*                      65%
- *ESTAÑO*                    29%
- *COBRE*                      5%
- *ZINC*                        1%

*Estos valores se han mantenido y se utilizan como referencia al momento de su fabricación, ya que son los estándares avalados por la American Dental Association (A.D.A.) la cual da la especificación número uno a la amalgama de plata.*

### **PROPIEDADES DE CADA METAL EN LA ALEACIÓN**

**PLATA:** *Este metal provee a la aleación la fortaleza, resistencia a la corrosión por ser un metal noble y su color.*

**ESTAÑO:** *Produce contracción al fraguado.*

**COBRE:** *Aumenta su dureza, su resistencia a la comprensión, su expansión al fraguado. Las aleaciones que son de alto contenido de cobre, o sea que tienen de un 12% o más, dan más resistencia a la*

*decoloración, a la corrosión, así como a los cambios dimensionales, como también al deterioro marginal.*

**ZINC:** *Aumenta la expansión tardía y la corrosión, al mismo tiempo que al contacto con agua produce que la amalgama se pigmente y se oscurezca. En la actualidad el uso de este metal en la aleación es opcional.*

### **TAMAÑO Y FORMA DE LAS PARTÍCULAS**

*El tamaño y forma de las partículas tienen gran influencia en su manipulación como en sus propiedades. Las partículas pueden ser de forma irregular o esférica.*

*El tamaño de las partículas son de tres tipos: Grandes, Corte fino y Micro corte.*

### **PROPIEDADES FÍSICAS**

*Estas dependen de su manipulación así como también de su composición. La especificación número uno de la A.D.A. dice que el cambio dimensional en las primeras 24 horas no debe ser mayor de 20  $\mu\text{m}/\text{cm}^2$ . En lo referente a su expansión, ésta se debe al mezclado inadecuado, al exceso de mercurio y a la humedad.*

## **PROPIEDADES BIOLÓGICAS**

*Es biocompatible, ya que puede permanecer en la boca toda la vida, ya que no produce daños ni mutaciones.*

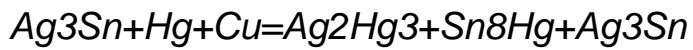
<b>VENTAJAS</b>	<b>DESVENTAJAS</b>
<i>RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN</i>	<i>ANTIESTETICO</i>
<i>ADAPTABILIDAD A LA CAVIDAD</i>	<i>CONDUCTIVIDAD TERMICA</i>
<i>FACIL MANIPULACIÓN</i>	<i>CONDUCTIVIDAD ELECTRICA</i>
<i>BIOCOMPATIBILIDAD</i>	<i>ACCIÓN GALVANICA</i>
<i>AUTOSELLADO (POR OXIDACION)</i>	<i>DESLUSTRE</i>
	<i>MICROFILTRACIÓN</i>

## **AMALGAMACION**

*Es el proceso por el cual la aleación se mezcla con el mercurio.*

*Esto produce una mezcla elástica, que acaba fraguando.*

*En las amalgamas de alto contenido de cobre el proceso se divide en dos fases, siendo éstas:*



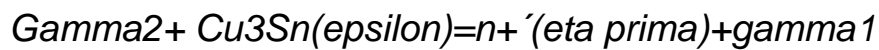
o



*A la semana desaparece la fase gamma2.*



o



*Como nota adicional, se debe mencionar que el Galvanismo es la acción que ejercen las corrientes continuas en los organismos vivientes, o sea que esta corriente al producirse puede llegar a causar una reacción de sensibilidad por parte de la pulpa de la pieza que posee esta restauración.*

*La contracción, como la expansión tardía, no deben ser mayores de 20 micras/cm<sup>2</sup>, según la especificación número uno de la A.D.A., y se ven influenciadas por diferentes factores, entre ellos se tienen: la cantidad de amalgama, estaño, mercurio, características de mezcla y la contaminación con la humedad.*

*En lo relacionado con la corrosión, ésta empieza a ocurrir desde el mismo momento de la colocación, y aumenta cuanto mas tiempo tiene la amalgama.*

## **OBJETIVO GENERAL**

*Determinar clínicamente la efectividad del fluoruro de sodio concentrado al 33% como un tratamiento alternativo en la prevención de la hipersensibilidad dentinaria secundaria en restauraciones de amalgama de plata convencionales clase I en premolares y molares como un tratamiento alternativo de protección pulpar .*

## **OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- 1. Determinar clínicamente la efectividad (control de la hipersensibilidad dentinaria secundaria) del fluoruro de sodio concentrado al 33% como protector pulpar en restauraciones con amalgama de plata convencionales clase I en molares y premolares.*
- 2. Determinar dicha efectividad a los 8, 15 y 30 días, después de colocado el fluoruro de sodio concentrado al 33%.*

## **HIPOTESIS**

*La utilización de fluoruro de sodio concentrado al 33% como protector pulpar, previo a la obturación de preparaciones cavitarias convencionales Clase I con amalgama de plata, en molares y premolares, es efectiva en la prevención de la hipersensibilidad dentinaria secundaria post-operatoria.*

## **METODOLOGIA**

- 1. La población de estudio estuvo constituida por todos los niños y adolescentes entre las edades de 8 a 17 años que asisten a las escuelas públicas en los municipios de Santo Domingo Xenacoj, Pastores, San Miguel Dueñas y Santa Lucía Milpas Altas del Departamento de Sacatepéquez.*
- 2. Se tomo una muestra de 55 niños: 16 hombres y 39 mujeres, que cumplían los criterios de inclusión.*
- 3. Previo al inicio del tratamiento se presentó una carta de autorización al director de cada escuela y un consentimiento informado y comprendido a los padres de familia o encargados para la participación de sus hijos en este estudio.(ver anexo #1)*
- 4. Se realizaron los exámenes clínicos para diagnosticar caries de esmalte en las que la profundidad de la caries se encontraba a nivel de la unión amelodentinal; (el diagnóstico clínico se hizo visual y táctil) sin restauraciones previas y asintomáticas en premolares y molares.(\*)*

(\*)NOTA: Las cavidades se realizaron en las piezas que los examinadores consideraron que tenían este tipo de caries, cuando la caries llegó a sobrepasar la unión amelodentaria se colocó el tipo de base y sub-base que se requería y se procedió a obturar la cavidad, sin incluir la misma en este estudio.

5. Se realizaron las preparaciones cavitarias y restauraciones siguiendo los criterios de aceptabilidad aprobados por el Departamento de Operatoria Dental de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala; se utilizó como aislante, fluoruro de sodio concentrado al 33% previo a la obturación con amalgama de plata. Éste se aplicó por medio de torundas pequeñas de algodón o pincel. Al ser aplicado se depositó una fina capa sobre la superficie dentinaria y se dejó actuar por 60 segundos (4), se eliminaron los excesos lavando la cavidad con un ligero chorro de agua y luego se aplicó aire con mucho cuidado de no deshidratar la dentina y se procedió a obturar la cavidad. Se bruñó y talló anatómicamente la amalgama de plata de la manera convencional y se citó al paciente a los 8 días interrogando al paciente con respecto a hipersensibilidad previo al pulido, luego se pulieron las amalgamas en su manera tradicional y se efectuaron pruebas de sensibilidad térmica al calor con enjuagatorios de agua a una temperatura aproximada de 37 a 45 grados centígrados, al frío con enjuagatorios de agua a una temperatura aproximada de 7 a 10 grados centígrados y se determinó la presencia de hipersensibilidad dentinaria secundaria posterior a la obturación

*siguiendo el criterio de interrogar al paciente. Estas pruebas se repitieron a los 15 y 30 días. Se recolectaron los datos, se tabularon y se analizaron para luego hacer la presentación del informe final.(ver fichas anexo #2)*

*La presentación del fluoruro de sodio es de pastillas de 500 mg al 99% de pureza y se utiliza en la Facultad de Odontología para realizar el programa de prevención de caries dental en escolares de distintas escuelas públicas. Este se utiliza en enjuagues semanales a una concentración del 0.2% el cual se obtiene al diluir en agua pura 10 pastillas en 2000 cc ó 20 pastillas en 4000 cc de agua pura. El fluoruro de sodio al 33% se obtuvo mezclando 10 pastillas de fluoruro de sodio de 500mg al 99% de pureza en 15 centímetros cúbicos de agua destilada (\*), el cual fue proporcionado por el asesor Dr. Edgar Sánchez en recipientes de plástico, sellados y rotulados para ser utilizados en cada sesión de trabajo.*

*\*Basado en la fórmula:  $500 \text{ mg.} \times \% \text{ de pureza} \times \# \text{ de tabletas} = \text{mg./1000} = \text{g.}$   
Sustituyendo datos:  $500 \text{ mg.} \times 0.99 \times 10 \text{ tabletas} = 4,950 \text{ mg./1000} = 4.95 \text{ g.}$   
 $(100 \text{ ml./33 g.}) \times 4.95 \text{ g.} = 15 \text{ ml.}$  Para lograr una concentración de 33%.  
Fuente: Licda. Drina de Pineda, Química Farmacéutica, Colegiado No. 989.*

## **CRITERIOS DE INCLUSIÓN DE MUESTRA**

1. *Pacientes de ambos sexos comprendidos en las edades de 8 a 17 años.*

2. *Piezas molares y premolares.*

- *El diagnóstico clínico de caries, debía ser de esmalte sin sobrepasar la unión amelodentinaria. (Este se hizo visual y táctilmente)*
- *Sin restauraciones previas.*
- *Asintomática.*
- *Que su plan de tratamiento fuera una clase I de tipo convencional para amalgama.*
- *Que no se le tuviera que colocar ningún material de base o sub-base, previo a su obturación.*

3. *Que el padre y/o madre ó encargado firmará el consentimiento informado y consentido para el tratamiento de su hijo/a.*

## **VARIABLES E INDICADORES DE ESTUDIO**

<b><i>Variables</i></b>	<b><i>Definición</i></b>	<b><i>Indicador</i></b>
<i>Efectividad del protector pulpar fluoruro de sodio concentrado al 33%</i>	<i>El flúor es un elemento químico, halógeno que se utiliza en Odontología en la prevención de la caries dental.</i>	<i>Que el 80% de las piezas dentarias restauradas y evaluadas no presenten hipersensibilidad dentinaria secundaria post'operatoria a los 15 y 30 días.</i>
<i>Tiempo</i>	<i>Duración de las cosas sujetas a mutación.</i>	<i>8 días (previo a pulir) 15 días 30 días</i>

## **PRESENTACION DE RESULTADOS**

*En este estudio se probó la eficacia del fluoruro de sodio al 33%, para disminuir la sensibilidad dentinaria al realizar preparaciones cavitarias para amalgamas Clase I en piezas dentales: molares y premolares, de 55 niños escolares, que presentaron caries superficial sin sobrepasar la unión amelodentinaria. El tiempo de estudio fue de un mes, durante el cual se realizaron los tratamientos restaurativos de amalgama de plata y se evaluaron a lo 8 días, previo y posterior al pulido, a los 15 y a los 30 días.*

*Los resultados obtenidos en el estudio se tabularon y se presentan en cuadros y gráficas los cuales se encuentran a continuación:*

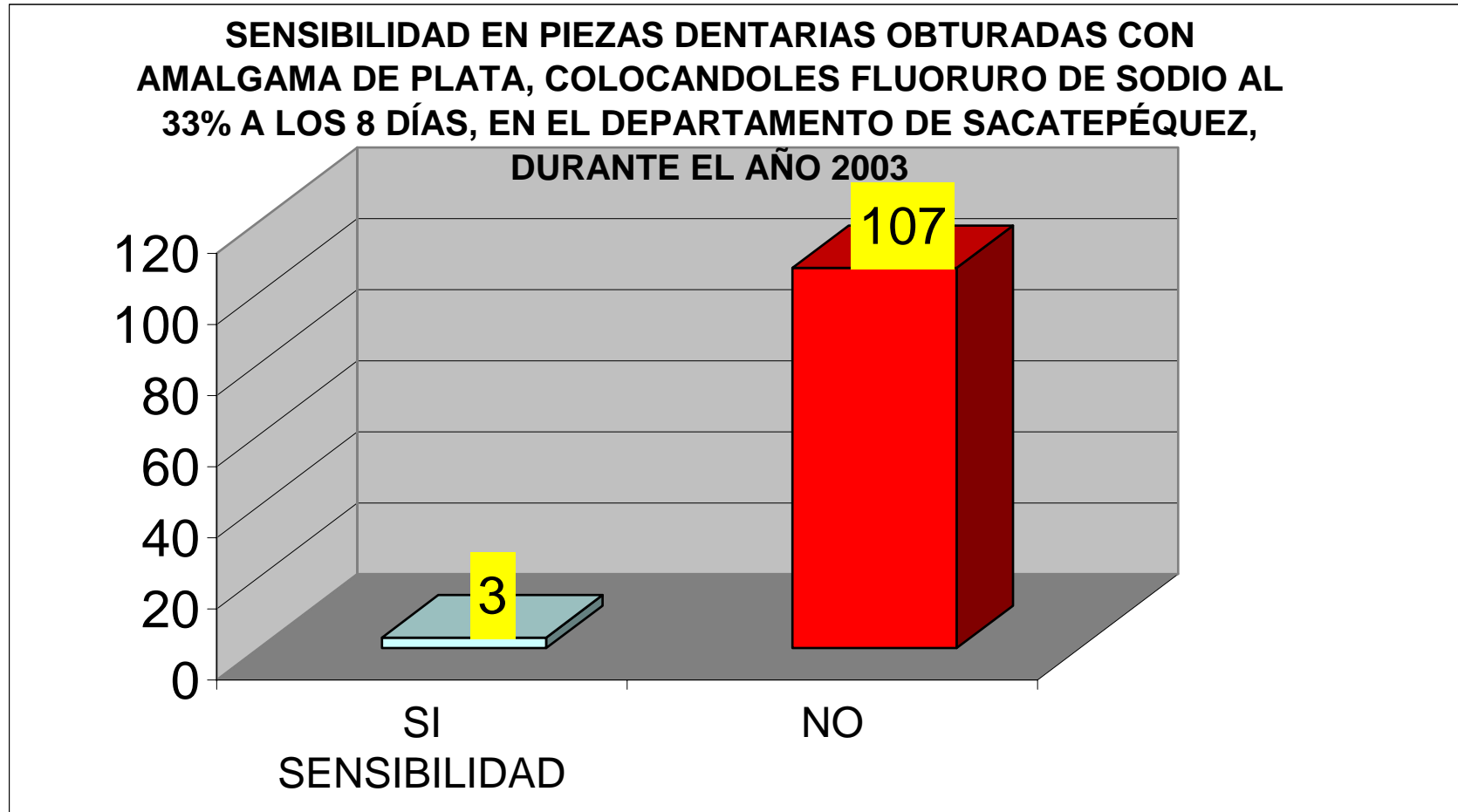
**CUADRO No. 1:** En este cuadro se presentan los totales de los niños tratados divididos por edades, sexo, el tipo de pieza tratada (premolar o molar) y las que presentaron o no sensibilidad post-operatoria.

## INVESTIGACIÓN DE SENSIBILIDAD DENTARIA UTILIZANDO FLUORURO DE SODIO AL 33% EN EL DEPARTAMENTO DE SACATEPÉQUEZ\* DURANTE EL AÑO 2003

EDAD	HOMBRES	MUJERES	TOTAL	PREMOLARES	MOLARES	SENSIBILIDAD	
						SI	NO
8	1	0	1	0	2	0	2
9	2	2	4	4	2	0	6
10	5	2	7	4	8	0	12
11	3	10	13	13	13	0	26
12	2	9	11	13	7	0	20
13	1	10	11	21	9	3	27
14	1	3	4	7	1	0	8
15	0	3	3	0	3	0	3
16	0	0	0	0	0	0	0
17	1	0	1	3	0	0	3
	16	39	55	65	45	3	107
				6.5	4.5	0.3	10.7

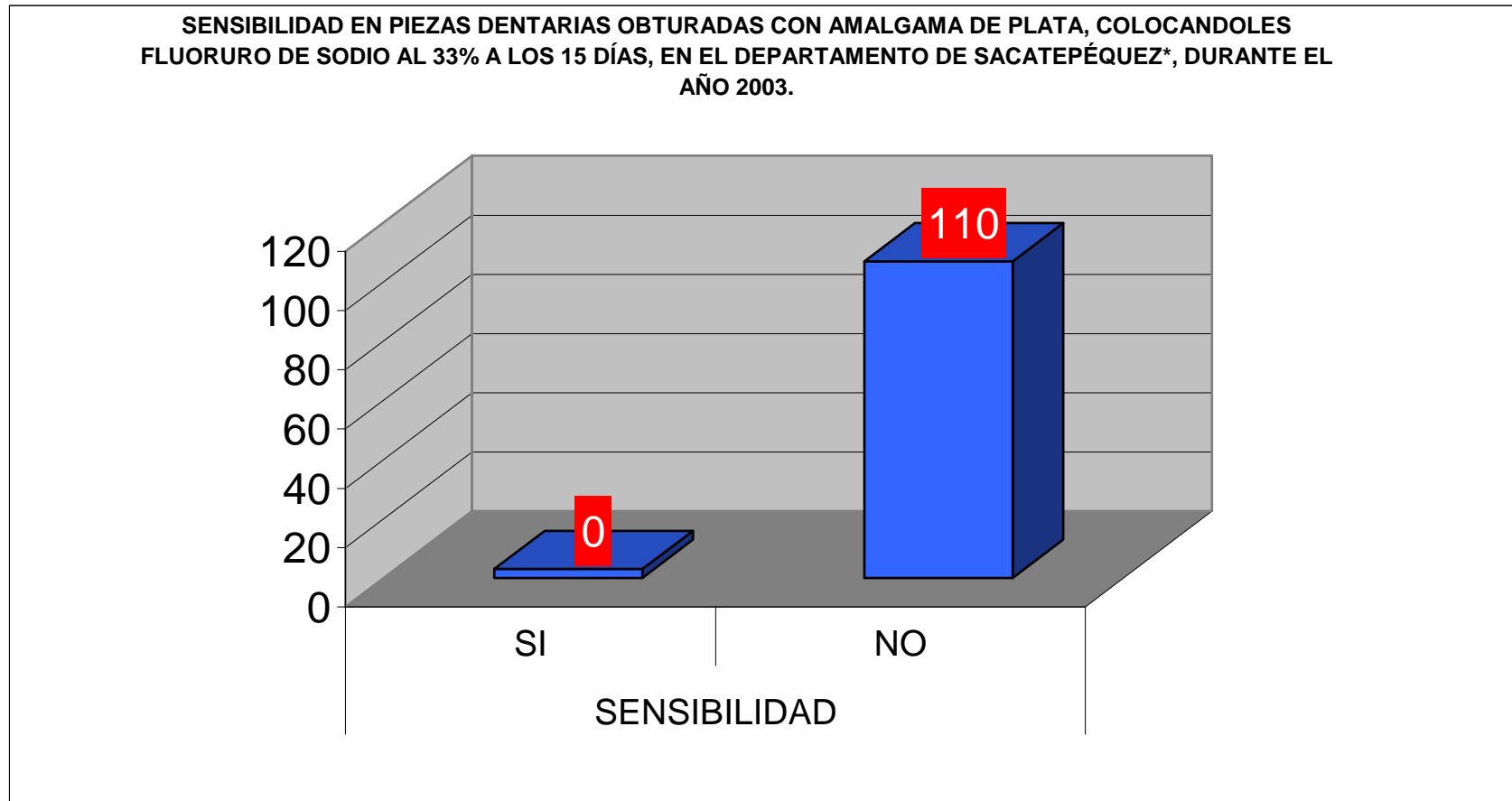
- Basado en estudiantes de escuelas públicas de los municipios de Santo Domingo Xenacoj, Pastores, San Miguel Dueñas y Santa Lucía Milpas Altas.

- **GRÁFICA No. 1:** En esta gráfica se muestra el número de piezas que tuvieron sensibilidad post-operatoria a los 8 días, siendo únicamente 3 de un total de 110.



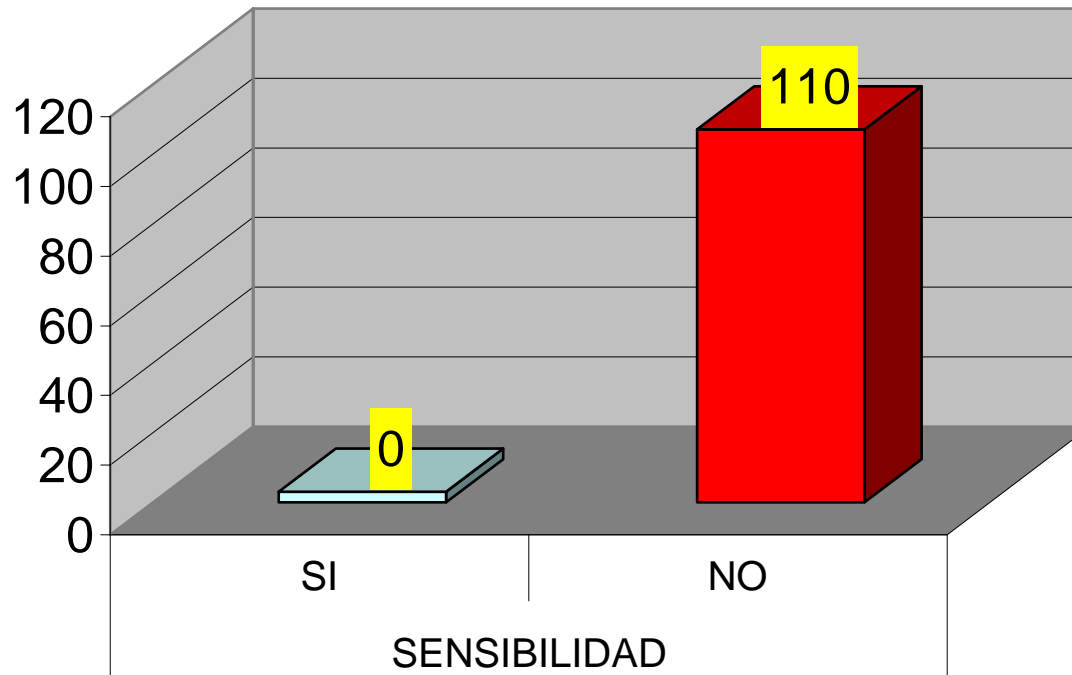
\* Basado en estudiantes de escuelas públicas de los municipios de Santo Domingo Xenacoj, Pastores, San Miguel Dueñas y Santa Lucía Milpas Altas.

**GRAFICA No. 2:** En esta gráfica se muestra el número de piezas que tuvieron sensibilidad post-operatoria a los 15 días posteriores al pulido, siendo 0 de un total de 110.



- Basado en estudiantes de escuelas públicas de los municipios de Santo Domingo Xenacoj, Pastores, San Miguel Dueñas y Santa Lucía Milpas Altas.
- **GRAFICA No. 3:** En esta gráfica se muestra el número de piezas que tuvieron sensibilidad post-operatoria a los 30 días posteriores al pulido, siendo 0 de un total de 110.

**SENSIBILIDAD EN PIEZAS DENTARIAS OBTURADAS CON AMALGAMA DE PLATA, COLOCANDOLES FLUORURO DE SODIO AL 33% A LOS 30 DÍAS, EN EL DEPARTAMENTO DE SACATEPÉQUEZ\*, DURANTE EL AÑO 2003.**



*\* Basado en estudiantes de escuelas públicas de los municipios de Santo Domingo Xenacoj, Pastores, San Miguel Dueñas y Santa Lucía Milpas Altas.*

## **ANALISIS Y DISCUSION**

### **DE RESULTADOS**

*Este estudio se realizó en las clínicas del centro de Salud de Antigua Guatemala, con la participación de 55 pacientes de ambos sexos (16 hombres y 39 mujeres) que asisten a las escuelas públicas de los municipios de Santo Domingo Xenacoj, Pastores, San Miguel Dueñas y Santa Lucía Milpas Altas.*

*Los pacientes fueron escogidos de un universo de 88 pacientes y su requisito principal para ser tomado en cuenta en este estudio era que tuvieran caries superficial sin sobrepasar la unión amelodentinaria, en piezas premolares y/o molares.*

*Se hicieron las preparaciones cavitarias en 110 piezas siendo 65 premolares y 45 molares, y previo a la obturación con amalgama, se aplicó fluoruro de sodio al 33% como protector pulpar.*

*Ninguno de ellos presentaba sensibilidad previo a ser intervenido*

*El rango de edades fue de 8 a 17 años siendo el de mayor participación el rango comprendido entre 11 y 13 años.*

*El total de piezas intervenidas fue de 110, de las cuales únicamente presentaron hipersensibilidad dentinaria posterior a la*

*obtención 3, piezas presentando la misma al estímulo de frío y calor de la misma manera.*

*La hipersensibilidad en las tres piezas se eliminó a los 15 días posteriores al pulido.*

*La efectividad del fluoruro de sodio concentrado al 33% como protector pulpar es del 97 %.*

## CONCLUSIONES

1. *Se demostró la efectividad del Fluoruro de sodio concentrado al 33% para eliminar la sensibilidad postoperatoria, cuando se realizan preparaciones cavitarias clases I presentando caries superficial sin sobrepasar unión amelodentinaria para amalgamas en premolares y molares, a un máximo de 30 días de observación después de concluido el estudio.*
2. *Se encontró un 97% de efectividad al utilizar Fluoruro de sodio concentrado al 33% como protector pulpar, aplicado después de realizar preparaciones cavitarias clases I presentando caries superficial sin sobrepasar unión amelodentinaria y previo a su obturación con amalgama de plata en molares y premolares.*
3. *Se atendieron a 55 niños escolares del departamento de Sacatepéquez, 16 hombres y 39 mujeres. Realizándose 110 tratamientos restaurativos (preparación cavitaria y obturación) de amalgama de plata en 65 premolares y 45 molares.*
4. *A los 8 días de la realización del tratamiento restaurativo se encontró sensibilidad postoperatoria en 3 piezas dentarias, que se trataron con Fluoruro de sodio al 33%.*

5. *El Fluoruro de Sodio concentrado al 33% es un material fácil de aplicar, bien tolerado por los pacientes y de bajo costo.*

## **RECOMENDACIONES**

- 1- *Que se le enseñe al odontólogo practicante la técnica de aplicación de Fluoruro de sodio concentrado al 33%, en las preparaciones cavitarias Clases I que presenten caries superficial sin sobrepasar la unión amelodentinaria para amalgama de plata con el propósito de disminuir la sensibilidad postoperatoria y se utilice en pacientes que asisten a la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, ya que se demostró su efectividad.*
  
- 2- *Realizar investigaciones utilizando Fluoruro de sodio al 33%, en preparaciones cavitarias profundas que afecten la dentina para verificar la disminución de la sensibilidad postoperatoria.*
  
- 3- *Utilizar una metodología distinta en futuras investigaciones, para hacer comparaciones con otros medicamentos que se colocan para disminuir la sensibilidad postoperatoria como el barniz de copal u otros.*

*4- Efectuar un seguimiento de los pacientes que participaron en el estudio, para evaluar la posible reincidencia y/o presencia de la hipersensibilidad dentinaria.*

*5- Realizar el estudio con una muestra mayor de 55 pacientes para darle mayor confiabilidad al estudio.*

## BIBLIOGRAFIA

1. *Addy, Martín.- - Causa y efecto clínico de la hipersensibilidad dentinaria.- - pp. 465-476.- - En: Hipersensibilidad Dental / Frederick Curro, Director Huésped ; trad. Por José A. Ramos Tercero.- - México : Interamericana McGraw-Hill, 1,990.- - (Clínicas Odontológicas de Norteamérica Vol. 3).*
2. *Bendfeldt Fajardo, Otto Federico.- - Estudio clínico comparativo de la respuesta (Hipersensibilidad dentinaria secundaria) post-operatoria en restauraciones convencionales de amalgama de plata clase II utilizando la técnica de protección con barniz de copal, técnica adhesiva y técnica sin protector pulpar.- - Tesis (Cirujano Dentista) - - Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Odontología, 2001.- - pp. 10-31, 64-69.*
3. *Berástegui Jimeno, E.- - Características clínicas de la permeabilidad dentinaria: sensibilidad dentinaria.- - España, Universidad de Barcelona, Facultad de Odontología, 1,999.- - pp. 1-8.*
4. *Curro, Frederick A.- - Hipersensibilidad dental en la variedad del dolor.- - pp. 393-402.- - En: Hipersensibilidad dental / Frederick Curro, Director Huésped ; trad. por José A. Ramos Tercero.- - México : Interamericana McGraw-Hill, 1,990.- - (Clínicas Odontológicas de Norteamérica Vol. 3).*
5. *Fawcett, D. W.- - Tratado de histología / D. W. Fawcett ; trad. por Gonzalo Heyranz Rodriguez.- - 11ª ed.- - México : McGraw Hill, 1,996.- - pp. 606-620.*
6. *Former Navarro, Leopoldo y María Carmen Llena Puy,- - Fisiología del complejo dentino pulpar. Permeabilidad dentinaria.- - España, Universidad de Valencia, Facultad de Medicina y Odontología, 1,999.- - pp. 1-5.*
7. *Gudiel González, Emy Carolina.- - Evaluación de la efectividad de un barniz con fluoruro de sodio al 6% y de calcio al 6% como tratamiento para la disminución de la hipersensibilidad dentinaria a nivel de los cuellos dentinarios; en 30 pacientes que asisten a las clínicas dentales de la*

*Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala durante septiembre y octubre de 2000.- - Tesis (Cirujano Dentista) – - Guatemala, Universidad de San Carlos , Facultad de Odontología, 2,001. - - pp 10-64.*

8. *Hernández Flores, Carmen Elisa.- - Utilización de fluoruro de sodio al 33%en pacientes que presentan hipersensibilidad dentinaria a nivel radicular.- - Tesis (Cirujano Dentista) - - Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Odontología, 1,999.-- pp. 5-24.*
9. *Ingle, Jhon Ide.- - Endodoncia / Jhon Ide Ingle, Jerry F. Taintor ; trad. por José Luis García Martínez, J. Rafael Blegio Pinto, Alberto Folch Pi. - - 3<sup>a</sup> ed.- - México : Nueva Editorial Interamericana, 1,996.- - pp. 402-406.*
10. *Jiménez Planas, A. [et al.]- - Modificación de la permeabilidad dentinaria por la aplicación de diferentes materiales.- - España, Universidad de Sevilla, Facultad de Odontología, Departamento de Estomatología, 1,999.- - pp. 1-4.*
11. *Macchi, Ricardo Luis.- - Materiales dentales : fundamentos para su estudio - - 2<sup>a</sup> ed.- - Buenos Aires : Editorial Medica Panamericana, 1,988.- - pp. 47-53, 55-95.*
12. *Maldonado Ochoa, Edwin Obdulio.- - Hipersensibilidad dentinaria Evaluación de adhesivo Single Bond como técnica operatoria para disminuir o eliminar la Hipersensibilidad dentinaria a nivel del tercio cervical, en pacientes que asisten a la Clínica de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala.- - Tesis, (Cirujano Dentista) - - Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Odontología, 2,000.- - pp. 9-22,31-60.*
13. *Mjor, Ivar A.- - Embriología e histología oral humana / Ivar A. Mjor, ; Ole Fejerskov ; trad. por Víctor Gotzens García.- - 2<sup>a</sup> ed.- - Barcelona : Salvat Editores, 1,989. pp. 83-118,121.*
14. *Narhi,Matti.-- Neurofisiología dental.- - pp. 403-412.- - En: Hipersensibilidad dental / Frederick Curro, Director Huésped ; trad. por José A. Ramos Tercero.- - México : Interamericana McGraw-Hill, 1,990.- - (Clínicas Odontológicas de Norteamérica Vol. 3).*

15. Peter H. A. Guldener.- - *Endodoncia diagnóstico y tratamiento / Guldener A. H. Peter, Kaare Langeland.*- - 3<sup>a</sup> ed.- - México : Ediciones Cuellar, 1,993.- - pp. 111-119, 199-206, 246.
16. Ramírez, Guillermo.- - *Manual de técnicas de operatoria: teoría básica, preparaciones cavitarias, procedimientos restaurativos.*- - 5<sup>a</sup> ed.- - Guatemala : Universidad de San Carlos, Facultad de Odontología, Departamento de Operatoria, 1,993. pp. 27-29, 175-177, 181-188.
17. Skinner, Eugene W.- - *La ciencia de los materiales dentales / Eugene W. Skinner, Ralph W. Phillips ; trad. por Fernando E. Pinto.*- - Buenos Aires : Editorial Mundi, 1996.- - pp. 492-495.
18. Trowbridge, Henry O., David R. Silver.- - *Revisión de métodos actuales en el tratamiento de la Hipersensibilidad dental en el consultorio.*- - pp. 521-540.- - *En Hipersensibilidad dental / Frederick Curro, Director Huésped ; trad. por José A. Ramos Tercero.*- - México : Interamericana McGraw-Hill, 1,990.- - (Clínicas Odontológicas de Norteamérica Vol. 3).
19. Uribe Echeverría, Jorge.- - *Operatoria dental ciencia y práctica.*- - Madrid : Ediciones Avances Medico-Dentales, 1,990.- - pp. 93-142, 164-176.

## ANEXOS

### Anexo 1

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA  
2003

*Hoja de consentimiento informado para participación voluntaria, en el estudio “Estudio clínico de hipersensibilidad dentinaria secundaria post-operatoria en restauraciones convencionales de amalgama de plata clase I en premolares y molares utilizando la técnica experimental con fluoruro de sodio concentrado al 33% como un tratamiento alternativo de protección pulpar en el año 2003.”*

Fecha\_\_\_\_\_

*Estimados padres de familia:*

*Estamos llevando a cabo un estudio muy importante para determinar si algunas personas presentan hipersensibilidad ó dolor después de rellenar sus piezas dentarias. Por lo cual le estamos solicitando su colaboración en la participación de sus hijos en nuestro estudio, el cual consistirá en lo siguiente:*

- Se tomarán pacientes en las edades de 12 a 15 años.*
- Se le hará un examen clínico bucal donde se determinará los tratamientos dentales que necesitan su/s hijo/s.*
- Se le harán los rellenos de las piezas premolares y molares las cuales son las siguientes a los caninos (colmillos).*
- Se le colocará fluoruro de sodio concentrado al 33% para proteger al diente previo a colocar el relleno.*
- Se le harán pruebas de sensibilidad, haciendo buches con agua fría y agua caliente en los dientes tratados.*
- Si sucediera algo inesperado durante el proceso de hacer las pruebas y de colocar los rellenos, nosotros siempre estaremos presentes y nos hacemos responsables de cualquier situación inesperada, lo cual es muy poco probable.*
- Si usted decide retirar a su hijo/a en cualquier momento del estudio, está en plena libertad de hacerlo sin ninguna responsabilidad de su parte.*

- Los beneficios que su hijo/a recibirá de su participación en el estudio serán, rellenos en sus piezas premolares y molares sin ningún tipo de costo para usted y contribuir a que se pueda comprobar si el producto es efectivo.
- Se hará la referencia de su hijo/a a la clínica dental mas próxima donde se encuentre un doctor en su E.P.S.(Ejercicio Profesional Supervisado) para que le realice el tratamiento indicado en las piezas no utilizadas en este estudio.

-----  
A quien corresponda:

Declaro, libre y voluntariamente, que mi nombre es

\_\_\_\_\_

que se me han dado ha conocer los procedimientos, riesgos y beneficios que implican que mi hijo/a participe en este estudio.

Estoy consiente que puedo solicitar mayor información acerca del mismo y se me ha permitido resolver todas mis dudas.

Se me ha informado que soy libre de retirar a mi hijo/a del estudio si así lo decido.

**ACEPTO QUE MI HIJO/A PARTICIPE EN EL ESTUDIO:**

Firma \_\_\_\_\_



Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Odontología

**NOMBRE DEL ALUMNO:** \_\_\_\_\_

**EDAD:** \_\_\_\_\_ **LUGAR:** \_\_\_\_\_

**ESCUELA:** \_\_\_\_\_

**ODONTÓLOGO PRACTICANTE:** \_\_\_\_\_

**PIEZA:** \_\_\_\_\_ **TRATAMIENTO:** \_\_\_\_\_

	FECHA	SENSIBILIDAD		FRÍO		CALOR	
		SI	NO	SI	NO	SI	NO
<b>PRIMERA EVALUACIÓN 8 DÍAS</b> <b>Previo Pulido</b>							
<b>PRIMERA EVALUACIÓN 8 DÍAS</b> <b>Después Pulido</b>							
<b>SEGUNDA EVALUACIÓN 15 DÍAS</b>							
<b>TERCERA EVALUACIÓN 30 DÍAS</b>							

**INSTRUCTIVO PARA LA ANOTACION DE DATOS EN LA FICHA  
CLINICA**

**DATOS GENERALES**

<b>NOMBRE DEL ALUMNO</b>	<i>Se anotaron los nombres completos de los pacientes seguido de sus apellidos.</i>
<b>EDAD</b>	<i>Cantidad de años cumplidos hasta la fecha.</i>
<b>LUGAR</b>	<i>El municipio donde está situada la escuela.</i>
<b>ESCUELA</b>	<i>El nombre completo de la escuela donde asiste el paciente.</i>
<b>ODONTOLOGO PRACTICANTE</b>	<i>Nombre del odontólogo practicante que realizo el examen y/o el procedimiento operatorio.</i>
<b>FECHA</b>	<i>Se anotó la fecha escribiendo en números arábigos el día, seguido de una diagonal y al lado de la misma,</i>

*el mes, luego otro diagonal, y el año correspondiente (solo las dos últimas cifras, por ejemplo 29/04/03).*

*PIEZA*

*La pieza dentaria en la cual se hizo el procedimiento operatorio siguiendo la nomenclatura universal.*

*TRATAMIENTO*

*El procedimiento ha seguir en esa cita.*

*Se marcaron con una "X" en los cuadros correspondientes si existía o no sensibilidad, si había molestias al frío o al calor según refería el paciente.*

*El contenido de esta tesis es única y exclusiva responsabilidad del autor*

---

*Rogelio David Castillo Cárcamo*

**ROGELIO DAVID CASTILLO CARCAMO**  
*Sustentante*

**DR. ESTUARDO VAIDES GUZMAN**  
*Asesor*

**DR. EDGAR SÁNCHEZ RODAS**  
*Asesor*

**DR. EDWIN LÓPEZ DÍAZ**  
*Revisor*

**DR. VICTOR LIMA SAGASTUME**  
*Revisor*

***Imprímase***

**DR. OTTO RAUL TORRES BOLAÑOS**  
*Secretario*