



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA IBEROAMERICANA  
INCORPORADA A LA UNAM  
CLAVE DE INCORPORACIÓN: 8901-22

“EVALUACIÓN CLÍNICA DE LA EFICACIA DEL FLUORURO DE SODIO AL 5%  
MEDIANTE LA COMPROBACIÓN DE PRUEBAS TÉRMICAS, PARA LA  
DISMINUCIÓN DE LA HIPERSENSIBILIDAD DENTAL DESPUÉS DE UNA  
PREPARACIÓN CAVITARIA EN PACIENTES ADULTOS”

TESIS  
PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
CIRUJANO DENTISTA

PRESENTA  
KEVIN MERINO CÁRCAMO

ASCESOR DE TESIS: C.D. EDGAR RUBEN ORTIZ VILCHIS

XALATLACO ,EDO. DE MÉXICO, JUNIO 2018



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

## AGRADECIMIENTOS

A Dios.

Por darme la oportunidad de llegar hasta este punto de mi vida y concluir mis estudios de licenciatura.

A mis padres.

Por ser el mayor ejemplo de superación, gracias por toda la ayuda que me dan para seguir creciendo como persona y por su apoyo que me brindaron durante toda la carrera. Siempre mostrando esa gran admiración por ser unas personas responsables, con esa visión de triunfo y siempre salir adelante, si ustedes esto no podría ser posible.

A mis familiares que siempre estuvieron apoyándome y que siempre serán parte de mi formación profesional.

A mis amigos que siempre estuvieron apoyándome durante toda la carrera, gracias por todos esos consejos, por siempre seguir superándonos como personas y siempre estar en los buenos y malos ratos y que hasta el día de hoy seguimos estando juntos. Espero que esta amistad perdure por muchos años más.

Dr. Edgar Rubén Ortiz Vilchis, gracias por ser mi asesor mostrando su apoyo y disposición por ser parte de este último paso en mi formación profesional, siempre ayudándome en el trayecto de la investigación con su asesoramiento en la tesis. Muchas gracias por su tolerancia, apoyo y por haber compartido sus conocimientos.

Lic. Adriana Hinojosa rivera, gracias por haberme ayudado a la realización de este proyecto, su dedicación, tiempo y apoyo para guiarme.

Dr. Leonel González Ventura, por su apoyo durante mi formación del servicio social y brindarme su amistad.

GRACIAS.

## PROLOGO

Los tratamientos dentales en la odontología se deberían de emplear sin mayores riesgos sabiendo diagnosticar el estado pulpar de los dientes y llevar acabo la utilización de los materiales dentales y que tipo de materiales utilizar en el complejo dentinopulpar, diferenciando los que nos ayuden a reducir la sensibilidad dental después de tratamientos operatorios.

Todos los órganos dentales en los que se llevan a cabo preparaciones dentinarias son sometidos a un protocolo para ser rehabilitados, auxiliándonos del material de fluoruro de sodio al 5% (Duraphat) al cual nos favorece el pronóstico para no tener sensibilidad y que no exista una nueva generación de caries, así logramos incrementar el éxito en el tratamiento correspondiente, y generar al paciente mayor confianza.

En la búsqueda de una nueva técnica de obturación se utilizó el barniz Duraphat directamente en las preparaciones dentales como un método preventivo para disminuir la hipersensibilidad post-operatoria, aclarando que nunca hubo dolor dental antes de los tratamientos efectuados, solo aumentara la estimulación de sensibilidad ante las pruebas térmicas. Es necesario aclarar que la utilización de materiales dentales que contengan flúor, favorecerán al éxito del tratamiento, por lo que tener el conocimiento de los grados de caries y así saber sus estados pulpares es necesario para no complicar el tratamiento, ya que a veces el odontólogo no sabe diferenciar la sintomatología del diente, por lo tanto, un buen diagnóstico permite determinar que materiales son aptos para la disminución de la sensibilidad dental.

C.D Leonel González Ventura.

Cedula profesional. 6943846

## INTRODUCCIÓN

La rehabilitación de un tratamiento en prótesis y operatoria dental representa, en todos los casos la destrucción de la estructura dental que involucra al esmalte y la dentina, estos son los tejidos del diente más afectados causando un efecto secundario que en la mayoría de los pacientes lo refieren como dolor dental, llamado sensibilidad.

Desde hace mucho tiempo y en la actualidad la sensibilidad dental es uno de los principales problemas a los que se enfrenta el odontólogo, existen actualmente muchas alternativas para dar solución, pero no son tan eficaces, para poder contrarrestarla existe el fluoruro de sodio al 5% que tiene múltiples beneficios ante la prevención y la detección de caries dental por lo que es muy utilizado dentro del área odontológica. Ofrece ventajas al ser utilizado en el esmalte entre las más principales son disminución de la sensibilidad y la no reincidencia de caries dental. Lo que se obtiene en esta investigación es el colocar el producto antes de finalizar el tratamiento y disminuir la sensibilidad en un 80%.

En la actualidad nos indican diferentes productos para la sensibilidad dental pero que solamente son aplicados de manera externa sobre el esmalte. Esta tesis tiene como propósito dar otra alternativa para disminuir este problema con la ayuda del fluoruro de sodio al 5% y demostrar que el producto “Duraphat” que no solo está indicado para aplicaciones en esmalte, si no que sirve de manera directa antes de terminar alguna restauración protésica o de operatoria dental. Asimismo, el presente estudio, nos permite conocer mejor la estructura dental y entender cómo funcionan los receptores ante la teoría hidrodinámica y saber cómo se genera esta presión dentro de los túbulos dentinarios que lo llamamos sensibilidad dental, conociendo este tema podemos saber cómo crear ese bloqueo de manera intermitente o definitiva y no obtener sensibilidad posoperatoria dental.

<b>AGRADECIMIENTOS</b>	<b>II</b>
<b>PROLOGO</b>	<b>III</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>IV</b>
<b>ÍNDICE GENERAL</b>	<b>V</b>
<b>ÍNDICE DE IMÁGENES</b>	<b>VII</b>
<b>ÍNDICE DE GRÁFICAS</b>	<b>IX</b>

## **ÍNDICE GENERAL**

### **CAPÍTULO I. ESTRUCTURA DENTARIA**

1.1 Esmalte .....	11
1.1.1 Propiedades físicas.....	12
1.1.2 Composición química.....	13
1.1.3 Componentes estructurales. ....	13
1.1.4 Composición orgánica.....	14
1.2 Dentina.....	14
1.2.1 Propiedades físicas.....	15
1.2.2 Composición química.....	15
1.2.3 Estructura histológica.....	16
1.2.3.1 Dentina Primaria .....	17
1.2.3.2 Dentina secundaria. ....	17
1.2.3.3 Dentina terciaria. ....	18
1.3 Morfología de los túbulos dentinarios.....	19
1.4 Actividad sensitiva de la dentina. ....	22
1.5 Cemento.....	22
1.5.1 Cementoblastos .....	23
1.6 Pulpa dental .....	23

### **CAPÍTULO II. CAVIDADES DENTALES Y SENSIBILIDAD DENTINARIA**

2.1 Tiempos operatorios.....	27
2.1.1 Tiempo número 1 maniobras previas.....	27
2.1.2 Tiempo número 2 apertura dental.....	27
2.1.3 Tiempo número 3 conformación.....	28

2.1.4 Tiempo número 4 eliminación de tejidos deficientes.....	30
2.1.5 Tiempo número 5 protección dentinopulpar.....	31
2.1.6 Tiempo número 6 retención o anclaje.....	31
2.1.7 Tiempo número 7 terminación de paredes.....	32
2.1.8 Tiempo número 8 limpieza de la preparación cavitaria.....	32
2.2 Caries.....	32
2.3 Clasificación de cavidades dentales.....	34
2.3.1 Clasificación de black.....	36
2.3.2 Clasificación de Mount y Hume.....	38
2.4 Sensibilidad Dental.....	41
2.4.1 Histofisiología de la sensibilidad dental.....	42
2.4.2 Permeabilidad dentinaria.....	45
2.6 Complejo dentino Pulpar.....	46
2.7 Tratamiento de la sensibilidad dental.....	47

### **CAPÍTULO III. FLUORURO DE SODIO AL 5% "DURAPHAT COLGATE"**

3.1 Flúor.....	50
3.1.1 Flúor en gel.....	53
3.1.2 Barnices.....	53
3.2 Colgate Duraphat™ "Barniz de fluoruro de sodio al 5%".....	55
3.2.1 Aplicación y uso del barniz.....	56
3.3 Efectividad del flúor.....	59

### **CAPÍTULO IV. RESTAURACIONES DENTALES EN PRÓTESIS Y OPERATORIA DENTAL**

4.1 Preparaciones dentinarias para prótesis fija.....	61
4.2 Tallado dentinario.....	62
4.2.1 Coronas.....	63
4.2.2 Carillas.....	64
4.2.3 Incrustaciones.....	64
4.2.4 Amalgamas.....	65
4.2.5 Resinas.....	66
4.3 Instrumentales rotatorios.....	67
4.4 Protección y bases cavitarias.....	69

4.5 Permeabilidad de la dentina ante la preparación dental.....	69
4.5.1. Profundidad de la preparación .....	70
4.5.2 Protectores Dentinopulpaes.....	70
4.6 Hidróxido de calcio .....	71
4.7 Ionómero de vidrio.....	73
4.7.1 Propiedades .....	74
4.7.2 Clasificación .....	75
4.7.3 Manipulación .....	76

## **CAPÍTULO V. MEDIOS DE DIAGNÓSTICO**

5.1 Exploración clínica .....	81
5.2 Test para identificar la hipersensibilidad dental.....	82
5.2.1 Pruebas Térmicas .....	82
5.2.2 Pruebas Mecánicas.....	85

## **CAPÍTULO VI. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

6.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA. ....	88
6.2 Justificación del problema .....	89
6.3 Objetivo de estudio.....	90
6.3.1 Objetivo General .....	90
6.3.2 Objetivos específicos .....	90
6.4 Hipótesis de la investigación .....	90
6.4.1 Hipótesis nula.....	91
6.4.2 Hipótesis alternativa .....	91
6.4.3 Hipótesis estadística .....	91
6.5 Tipo de investigación.....	91
6.6 Población y muestra .....	92
6.7 Tipo de muestreo .....	92
6.8 Variables .....	95
6.9 Descripción del método. ....	97

<b>RESULTADOS</b>	104
<b>DISCUSIÓN DE RESULTADOS</b>	114
<b>ANEXOS</b>	118
<b>REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA</b>	121

## **ÍNDICE DE IMÁGENES**

Imagen 1. Forma del Cristal de hidroxiapatita	11
Imagen 2. Células precursoras formadoras del órgano dental	12
Imagen 3. Prismas del esmalte obtenida con microscopio electrónico	14
Imagen 4. Dirección de los túbulos dentinarios.	17
Imagen 5. Representación de la formación de dentinas.	19
Imagen 6. Representación de los túbulos dentinarios gigantes.	20
Imagen 7. Célula Odontoblastica que representa capas de la dentina	20
Imagen 8. Representación de los túbulos dentinarios mostrando dentina peritubular e intertubular.	21
Imagen 9. Pulpa dental.	23
Imagen 10. Representación de lesiones cariosas en esmalte, dentina, cemento.	33
Imagen 11. Representación clase I	36
Imagen 12. Representación cavidad clase II	37
Imagen 13. Representación de cavidad clase IV	37
Imagen 14. Representación cavidad clase IV	38
Imagen 15. Representación cavidad clase V	38
Imagen 16. Zonas de lesiones cariosas	39
Imagen 17. Tamaño de lesiones cariosas	41
Imagen 18. Teorías de la sensibilidad dentinaria: A) Neural. B) Transducción odontoblastica C) Teoría hidrodinámica de Bränströmm	44
Imagen 19. Relación de los túbulos dentinarios en función de la profundidad de la preparación cavitaria.	45
Imagen 20. Representación de zona odontoblastica y de las fibras del plexo de Raschkow.	47
Imagen 21. formas de aplicación tópica de flúor	51
Imagen 22. Representación de la aplicación de flúor en cubetas	53
Imagen 23. Representación del fluoruro de calcio que se libera ante la caída del pH	55
Imagen 24. Colgate Duraphat®.	56
Imagen 25. Preparación de un tallado dentinario.	62

Imagen 26. Coronas metal porcelana.	63
Imagen 27. Carillas dentales	64
Imagen 28. Representación de tipos de incrustaciones.	65
Imagen 29. Amalgama dental	66
Imagen 30. Resina dental	66
Imagen 31. Fresas de diamante tronco-cónicas para desgastes de caras proximales.	67
Imagen 32. Fresas de diamante tipo pelota de rugby, redonda de canto redondeado y tipo barril para desgastes de caras palatinas o linguales y caras oclusales.	68
Imagen 33. Fresas de diamante torpedo de bisel para la confección de terminaciones cervicales.	68
Imagen 34. Fresas de 18 filos, tronco-cónicas y de torpedo para el pulido de las superficies dentinarias desgastadas y terminaciones cervicales.	68
Imagen 35. Hidróxido de calcio, Medio de activación química.	72
Imagen 36. Hidróxido de calcio, Medio de activación Fotopolimerizable, TheraCal LC®	73
Imagen 37. Ionómeros de vidrio reacción acido-base Ketac Molar™	76
Imagen 38. Ionómeros de vidrio de foto activación Vitremer™	78
Imagen 39. Test de frio aplicando cloruro de etilo.	83
Imagen 40. Test de calor con barra de gutapercha	84
Imagen 41. Prueba mecánica a la percusión.	85
Imagen 42. Aplicación de barniz Duraphat® durante procedimientos odontológicos	120
Imagen 43. Aplicación de barniz Duraphat® en procesos de operatoria	121
Imagen 44. Cementación de una incrustación estética junto con la aplicación de barniz Duraphat	122
Imagen 45. Cementación de carillas de E-max junto con la aplicación de barniz Duraphat®	123

## ÍNDICE DE GRAFICAS

Grafica 1. Población del estudio.	102
Grafica 2. Tratamientos realizados.	103
Grafica 3. Selección de tratamientos en operatoria dental.	104
Grafica 4. Selección de tratamientos en Prótesis Fija.	105
Grafica 5. Número total de piezas intervenidas	106
Grafica 6. Evaluación de Dolor Posoperatorio a los 7 días.	107
Grafica 7. Pruebas de sensibilidad dental.	108
Grafica 8. Dolor Posoperatorio.	109
Grafica 9. Sensibilidad Dental	110
Grafica 10. Nivel de satisfacción del paciente sobre su tratamiento	111

# **CAPÍTULO I**

## **ESTRUCTURA DENTARIA**

La importancia que tiene el órgano dental como parte estructural de la cavidad bucodental, está formado por tres tejidos fundamentales que son el esmalte, dentina y cemento estos rodean a un núcleo central de tejido conjuntivo que es la pulpa. Cada una de estas estructuras se conforma de tejido mineralizado compuesto por calcio y fósforo que comienzan su formación desde la vida embrionaria, la morfología consta de tres partes; corona que es la parte visible del diente, el cuello que es la unión entre la corona y la raíz (zona cervical), la raíz que conforma la parte oculta con unión al hueso y la pulpa dental que la responsable de la nutrición y sensibilidad del diente. La forma de cada órgano dental tiene una función específica dependiendo de la zona que se localice es decir los incisivos y caninos se utilizan para cortar y los molares sirven para triturar los alimentos, por su ubicación se divide en dos grupos; zona anterior en los que se encuentran los centrales, laterales, caninos y la zona posterior que consta de premolares y molares.

## 1.1 Esmalte

Es la capa superficial externa que cubre toda la corona anatómica del diente. El esmalte proporciona una superficie dura que permite la masticación debido al grosor del mismo, este varía según la localización alcanzando su máximo grosor de 2-3mm sobre el borde incisal o las cúspides (Barrancos & Barrancos, 2006).

Su unidad estructural está formada por prismas, bastones o varillas del esmalte, que están formados de hidroxiapatita, constituidos por calcio, entre otros iones (Dorozhkin, 2009). Este tejido no tiene la capacidad de regenerarse solo de remineralizarse.

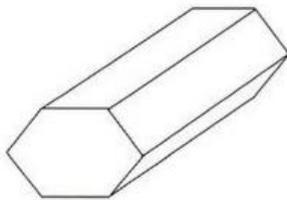


Imagen 1. Forma del Cristal de hidroxiapatita

Fuente. *Operatoria dental: integración clínica* (recuperado integro, Barrancos & Barrancos. 2006).

Las células encargadas de la formación del esmalte son los ameloblastos, delimitan un espacio biológico para poder transportar los iones de calcio y fosfato como materia prima para la construcción de los cristales de hidroxapatita y también secretan proteínas para ayudar al crecimiento longitudinal de los prismas del esmalte. Cuando el prisma alcanza su longitud total, la mayoría de las proteínas son degradadas para alcanzar una mineralización completa (Simmer, 1995)

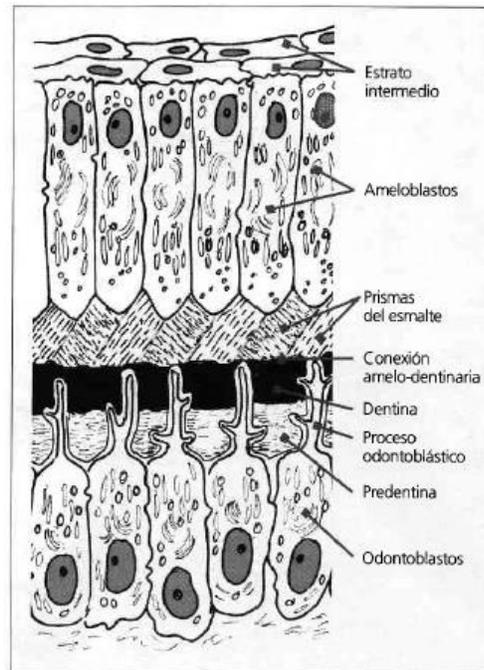


Imagen 2. Células precursoras formadoras del órgano dental

Fuente. *Histología y embriología bucodental* (recuperado integro, Gómez de Ferraris & Campos. 2004)

### 1.1.1 Propiedades físicas

El esmalte es un tejido mineralizado por lo que su dureza permite absorber los golpes o traumas por medio de los prismas adamantinos constituido por cristales de hidroxapatita, casi en toda su totalidad el esmalte es translucido y de una coloración blanca azulada, pero la tonalidad del esmalte puede varear según su grado de mineralización. Esta propiedad que tiene el esmalte nos permite identificar áreas descalcificadas y su posterior recalcificación in vivo (Barrancos & Barrancos, 2006).

Es un tejido que permite el paso selectivo de líquidos e iones que a través de él puede cederle la capacidad de reparación y cicatrización que se conoce como remineralización.

### **1.1.2 Composición química.**

Está constituido por una matriz inorgánica en su 95% de material mineralizado de hidroxiapatita, sales cálcicas, fosfato y carbono, un 4% de agua y 1% de matriz orgánica que consta de un complejo sistema donde encontramos; amelogeninas en un 90% que se localizan entre los cristales de las sales minerales, enamelinas en un 2-3% que se localizan en la periferia de los cristales que forman proteínas y representan la mayor parte de la matriz orgánica (Ross, 2012).

### **1.1.3 Componentes estructurales.**

En su totalidad está representado por los prismas del esmalte que surgen de la unión dentino-esmalte, que rodean la dentina subyacente y van hasta la superficie externa del diente de manera oblicua. Son estructuras longitudinales que miden aproximadamente entre 5-10 micrómetros. También se encuentran las bandas de Hunter-Schernerger o bandas oscuras que tienen origen en el borde amelodentinario y van en la parte externa del esmalte.

Los prismas se conforman de dos partes que son cuerpo y cola, sus estructuras se encuentran entrelazadas unas con otras y es por eso que a la par del cuerpo del prisma se le atribuye la resistencia del esmalte ante las fuerzas masticatorias como un efecto amortiguador y la cola con propiedad de dispersar las fuerzas que recibe. Su forma es con una apariencia de ojo de cerradura o una raqueta de tenis, en el nivel del límite amelodentinario se entrecruzan dándole a la zona mayor resistencia.



Imagen 3. Prismas del esmalte obtenida con microscopio electrónico

Fuente. *Operatoria dental: integración clínica* (recuperado integro, Barrancos & Barrancos 2006)

#### **1.1.4 Composición orgánica.**

La mayor parte de los componentes orgánicos del esmalte provienen de los espacios libres que deja el material inorgánico y está formado principalmente por proteínas llamadas amelogéninas estas moléculas hidrofóbicas son más abundantes durante la amelogénesis y su cantidad disminuye al madurar el esmalte, y las enamelinas que son moléculas hidrofílicas localizadas en la periferia de los cristales del esmalte y representan el 2% de la matriz orgánica del esmalte (Barbero, 2015)

#### **1.2 Dentina**

La dentina es parte del tejido estructural del diente que conforma casi en su totalidad la pieza dental, sus porciones a nivel coronario se encuentran recubiertas por el esmalte mientras que en la región radicular esta tapizada por el cemento. En el interior la dentina está delimitada por una cavidad conocida como cámara pulpar.

En su estructura podemos encontrar matriz mineralizada y los túbulos dentinarios que se encuentran en todo el espesor y se encuentran los procesos odontoblasticos.

### **1.2.1 Propiedades físicas**

Dentro de las propiedades físicas de la dentina encontramos que su dureza es menor a la del esmalte y se determina por medio del grado de mineralización, es mayor a la del hueso y el cemento, no es tan translucida por el menor grado de mineralización, pero existen zonas como por ejemplo la región apical donde el espesor es mínimo y puede llegar a apreciarse el conducto radicular. Su color puede depender del grado de mineralización, en dientes primarios es de un tono blanco azulado por el menor grado de mineralización, pero puede variar con el paso de los años ya que el color del diente lo otorga la dentina (Barbero, 2015)

La elasticidad es de gran importancia ya que la dentina permite compensar la rigidez del esmalte al momento de los impactos masticatorios, funcionando como un amortiguador, esta varía de acuerdo al porcentaje de materia orgánica y el agua que contenga.

La dentina posee mayor permeabilidad debido a la presencia de los túbulos dentinarios que posee, esta propiedad que tiene es de gran importancia en la práctica odontológica por su mecanismo de adhesión de biomateriales

### **1.2.2 Composición química.**

La dentina está compuesta en un 70% de materia inorgánica conformado de cristales de hidroxiapatita, un 18% de materia orgánica en forma de fibras de colágena y un 12% de agua. Esta composición química puede tener ciertas variaciones dependiendo de la región que exista entre la dentina de la corona y de la raíz.

La matriz orgánica está constituida por diferentes componentes, los principales son el colágeno tipo I: éste es sintetizado por el odontoblasto que representa el 90% de la matriz, una vez que es segregado en la región de la preentina las moléculas de colágeno las convierten en fibras, el colágeno tipo III; se segrega en casos de dentina opalescente y esta ocasionalmente en la dentina peritubular, el tipo IV cuando de inicia la dentinogenesis y los de tipo V y VI se encuentran en algunas ocasiones en la preentina.

La matriz inorgánica compuesta por los cristales de hidroxiapatita son similares a los del esmalte, cemento y hueso. Los cristales de la dentina son muy pequeños y delgados y sus dimensiones son de 36nm de longitud, 25nm de anchura y 10nm de altura. Los cristales están orientados en forma paralela a las fibras de colágeno de la matriz dentaria, disponiendo de las fibras ya que se ocupan dentro de las mismas moléculas de colágeno que se conforman. También existen gran cantidad de fosfatos amorfos, sulfatos, carbonatos, cobre, zinc, hierro, magnesio entre otros (Conceicao, 2008).

### **1.2.3 Estructura histológica**

La estructura histológica está constituida por dos unidades básicas que son el túbulo dentinario y la matriz intertubular.

La matriz intertubular es parte de la materia orgánica de la dentina, se encuentra entra las paredes de los túbulos dentinarios que se relacionan con las fibras de colágeno, forman una malla fibrilar donde se depositan los cristales de hidroxiapatita que se le asemejan a la dentina peritubular

Otra parte estructural son los túbulos dentinarios son estructuras de forma cilíndrica que se extienden por todo el espesor de la dentina desde la punta hasta la unión amelodentinaria o cementodentinaria. La pared del túbulo formada por dentina peritubular, está compuesta por una matriz mineralizada que ofrece una estructura y composición química. En su interior del túbulo se forma por un líquido tisular y por la prolongación odontoblástica (Gómez de Ferraris & Campos, 2004).

### 1.2.3.1 Dentina Primaria

La formación de la dentina primaria se extiende desde el límite con el esmalte - cemento, hasta la pulpa, que comprende la formación del órgano dental desde las primeras etapas de la dentinogénesis, ésta hace formación primero de la corona y luego de la raíz, delimitando la cámara pulpar de los dientes que ya formaron. Cuando la pulpa dental disminuye a consecuencia de la formación de la dentina primaria los odontoblastos se encargan de modificar su distribución y da origen a los estratos en la zona coronaria.

### 1.2.3.2 Dentina secundaria.

La dentina secundaria también conocida como fisiológica, después de que se formó el diente es igual que la dentina primaria solo que ésta es menos mineralizada ya que la cámara pulpar disminuye de tamaño junto con los conductos radiculares. Su formación es por dentro de la circumpulpar en toda la periferia de la cámara pulpar, alcanza su mayor espesor en el piso, techo y paredes mientras que es más delgada en los cuernos y ángulos diedros que la dividen.

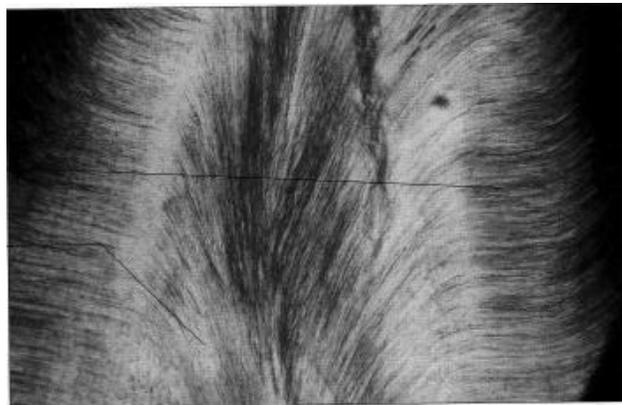


Imagen 4. Dirección de los túbulos dentinarios.

Fuente. *Histología y embriología bucodental* (recuperado integro, Gómez de Ferraris & Campos. 2004).

La distribución de los túbulos dentinarios en esta dentina secundaria es menos regular que la dentina primaria, la limitación entre ambas se manifiesta por un cambio de la dirección de los túbulos dentinarios que en los preparados por el desgaste puede observarse como una línea oscura de demarcación (Lanata, 2003).

La disminución del volumen de la pulpa como resultado de la formación de la dentina secundaria trae como consecuencia la disminución del número de odontoblastos por un mecanismo de apoptosis

### **1.2.3.3 Dentina terciaria.**

La Dentina terciaria es el resultado de alguna alteración que surgió al diente como la preparación de una cavidad o una caries, ésta involucra un daño al esmalte. Cuando existe daño a la pulpa, su reacción de defensa es formar una capa que solo aumente el espesor de la dentina para contrarrestar el proceso de irritación que se está generando.

Se caracteriza por la producción de odontoblastos y túbulos dentinarios directamente implicados ante un estímulo nocivo, la calidad y cantidad de la dentina terciaria que se produce se relacionará con la intensidad del estímulo, cuando más acentuado sean los factores causales más rápido e irregular será la aposición de la dentina reparativa depositando hasta 3.5 nm diarios de dentina, de lo contrario si la agresión que se genera es menor la dentina se deposita lentamente siendo su patrón tubular más regular.

La presencia de la predentina constituye una fuente de producción continua de la dentina, es una matriz orgánica no mineralizada localizada entre la capa de odontoblastos y alrededor de la pulpa, sus componentes macromoleculares son colágeno tipo I y II (Cate, 1994).

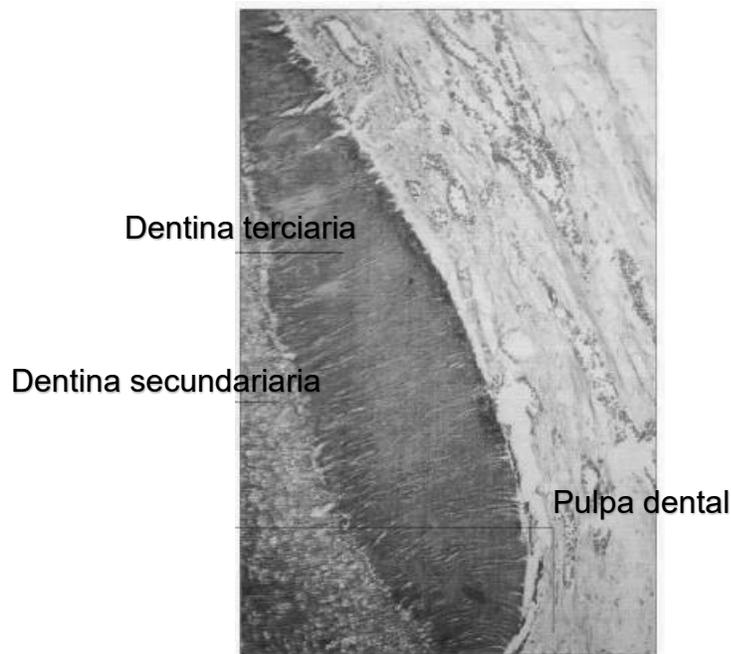


Imagen 5. Representación de la formación de dentinas.

Fuente. *Histología y embriología bucodental* (recuperado integro, Gómez de Ferraris & Campos. 2004)

### 1.3 Morfología de los túbulos dentinarios.

Los túbulos de la dentina coronaria siguen un trayecto en forma de “S”, la curvatura más externa de dicha “S” es de la convexidad coronaria y la más interna la convexidad apical. La región radicular de los túbulos dentinarios solo es una curvatura poco pronunciada, en las proximidades del ápice radicular son prácticamente rectos. El diámetro de los túbulos dentinarios es de 2 a 2.5 micrones estos van atravesar del límite amelodentinario o cementodentinaria hasta la pulpa, existen alrededor de 40.000 túbulos dentinarios por  $\text{mm}^2$  de superficie, que en las regiones más externas de la dentina oscilan entre 15.000 a 20.000 por  $\text{mm}^2$ . Cuando los túbulos dentinarios están próximos a la pulpa dental llegan a medir hasta 4nm de diámetro haciéndose más estrechos en la zona periférica.

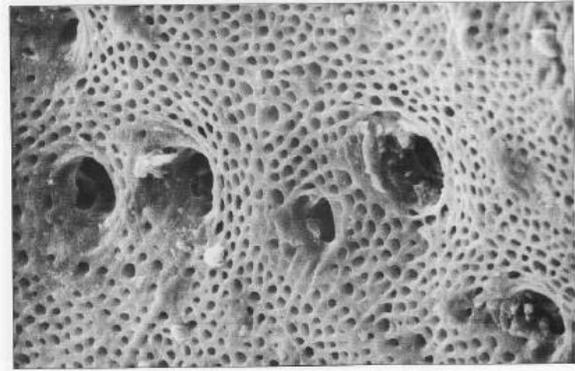


Imagen 6. Representación de los túbulos dentinarios gigantes.

Fuente. *Histología y embriología bucodental* (recuperado integro, Gómez de Ferraris & Campos. 2004)

Durante su trayecto, los túbulos que presentan curvaturas donde se encuentran ramificaciones terminales finalizan en la conexión amelodentinaria, aunque algunas otras pueden llegar a terminar en el esmalte.

La dentina superficial a nivel del límite amelodentinario tiene menor cantidad de contenido acuoso, menor porción de túbulos y mayor porcentaje de colágeno, en cambio la dentina más profunda tiene mayor cantidad de agua, mayor número de túbulos y menor porcentaje de colágeno.

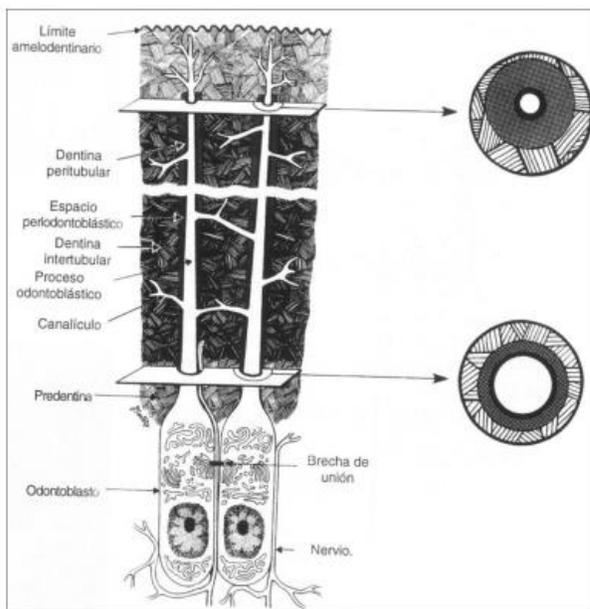


Imagen 7. Célula Odontoblastica que representa capas de la dentina

Fuente. *Catedra de odontología Operatoria* (Recuperado integro (Figeroa, 2013))

La dentina intertubular es la que queda entre los túbulos dentinarios, ésta contiene colágeno mineralizado de hasta un 70% y forman un tejido perpendicular al túbulo dentinario. Los túbulos dentinarios son rodeados por un anillo conocido con el nombre de dentina peritubular que se va formando por medio del odontoblasto que avanza hacia la pulpa, es más mineralizada que la dentina intertubular en un 70-80% y por lo tanto se compone de colágeno tipo III. Se conforma de una dentina muy mineralizada cuyos cristales de hidroxapatita son ricos en magnesio carbonato y calcio proporcionando una dureza a lo largo de todo el trayecto tubular que lo clasifican en tres zonas.

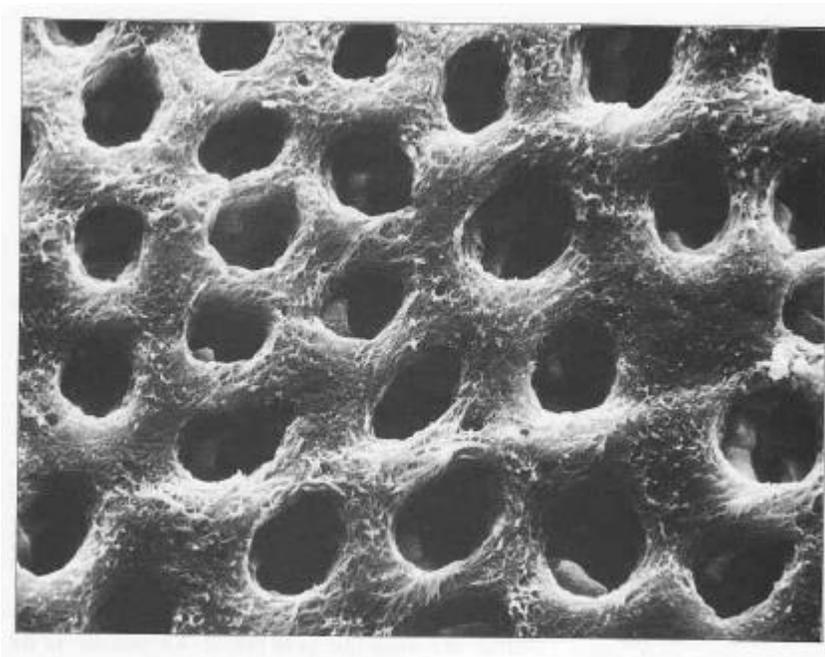


Imagen 8. Representación de los túbulos dentinarios mostrando dentina peritubular e intertubular.

Fuente. *Histología y embriología bucodental* (recuperado integro, Gómez de Ferraris & Campos. 2004).

- 1) Zona hipomineralizada externa: es la región más delgada y externa de la dentina peritubular se caracteriza por ser la menor mineralizada conocida como vaina de Neumann que forma parte importante de la dentina.
- 2) Zona hipermineralizada media: representa la capa de mayor espesor y un grado de mineralización más alto.

- 3) Zona hipomineralizada interna. Es la menos mineralizada y es la última en formarse, esta dentina es la que puede obstruir el conductillo.

#### **1.4 Actividad sensitiva de la dentina.**

La dentina es un tejido sumamente sensible tanto a los estímulos externos como a los cambios de temperatura que se reciben por las terminaciones nerviosas de la pulpa, se interpretan como la sensación del dolor. El estímulo nervioso esta con íntima relación hacia la estructura de la dentina, “se desconoce y se discute aun la forma de cómo se transmiten los impulsos y cuál es la estructura que sirve de base al mecanismo de esta sensibilidad” (Gómez de Ferraris & Campos, 2004, pág. 266).

#### **1.5 Cemento**

Se le conoce así al tejido conectivo mineralizado que se deriva de la capa celular ectomesenquimática del saco o folículo dentario, su composición química y dureza es semejante al hueso, compuesto por 45-50% de materia inorgánica donde encontramos cristales de hidroxapatita, carbonatos de calcio y oligoelementos. Un 22% de Materia orgánica formada por fibras de colágeno tipo uno, fibras extrínsecas (ligamento periodontal), fibras intrínsecas (cementoblastos) y agua. Su color es blanco nacarado, más oscuro y opaco que el esmalte, pero menos amarillo que la dentina, su permeabilidad es menor que en la dentina por lo que contiene túbulos en su interior y carece de sensibilidad. Posee células que en su porción apical aumenta su permeabilidad y le sirve como vía para darle nutrientes al diente (Mooney & Barrancos, 2006).

Está más relacionado con el periodonto que también forma parte de la dentina o la pulpa, su crecimiento se realiza por capas paralelas uniformes que se le conocen como laminillas. Existen tres zonas del cemento que son la interna, media y externa que cubre la raíz del diente

### 1.5.1 Cementoblastos

Son células que se encuentran adheridas a la superficie del cemento por medio del ligamento periodontal, entre los cementoblastos activos y el cemento mineralizado existe una capa delgada llena de sustancia cementoide, que es un cemento inmaduro donde no se han precipitado las sales minerales.

### 1.6 Pulpa dental

Es el único componente no mineralizado del complejo dentinopulpar, formado por tejido conjuntivo laxo de origen ectomesenquimatoso, que ocupa la cámara pulpar en la parte de la corona y los conductos radiculares en la raíz del diente, la principal función del tejido conjuntivo es proveer una matriz que una a células y órganos, y dar el soporte al cuerpo, también tiene una capacidad de reparar el tejido dañado en forma de cicatrización.

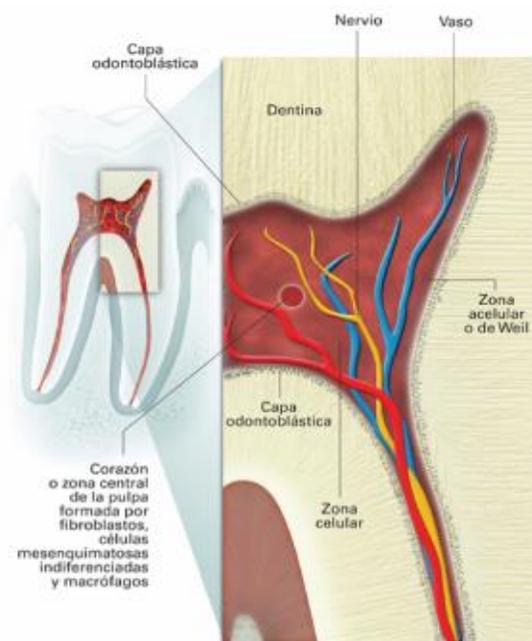


Imagen 9. Pulpa dental.

Fuente. *Tema Fantástico, S.A. Con la tecnología de Blogger (Recuperado integro (Lopez M. , 2014)*

Está compuesto por fibras y células fijas en una sustancia fundamental o matriz que contiene líquido celular. Dentro de la pulpa dental podemos distinguir cuatro zonas que son:

- Zona odontoblastica en la periferia pulpar.
- Zona acelular, zona de Weil o capa basal por debajo de los odontoblastos.
- Zona celular, adyacente a la capa anterior y rica en células.
- Zona central de la pulpa donde se encuentran los vasos sanguíneos e inervación.

Dentro de la pulpa periférica encontramos los odontoblastos que es la célula principal del complejo dentino pulpar, existe un proceso odontoblástico que inicia del cuerpo celular extendiéndose en la dentina dentro del túbulo dentinario. El tejido pupar tiene doble inervación sensitiva y simpática que intervienen las fibras nerviosas tipo A (mielínicas) y C (amielínicas) que llegan a la pulpa junto con los vasos a través del foramen apical, a este proceso se le llama plexo de Raschkow (Barbero, 2015)

**CAPÍTULO II**  
**CAVIDADES DENTALES**  
**Y**  
**SENSIBILIDAD DENTINARIA**

En la odontología existen dos áreas que se involucran en la estructura del diente, la prótesis y la operatoria dental que busca dentro de su entorno solucionar problemas que manifiestan los pacientes, pueden ser estéticos, funcionales o bien que ciertas piezas ya han sido afectadas por caries para poder brindar una solución mediante alguna restauración usando técnicas alternativas para poder dar un plan de tratamiento adecuado. La base principal para poder iniciar cualquier tipo de tratamiento es el diagnóstico que el odontólogo determinara por medio de su conocimiento para poder diferenciar la sintomatología que se le está presentando y como va rehabilitar al paciente para mejorar su salud buco dental. Posteriormente al diagnóstico ya realizado se toma en cuenta el grado de afectación ya sea por problemas de deficiencia de calcio, traumatismos, desgaste dentinario y lo más importante por caries. La caries dental es una enfermedad de origen infeccioso que es causada por una bacteria llamada "Streptococcus mutans", surge por una alimentación alta en hidratos de carbono que con el paso del tiempo forman ácidos, estos contribuyen a la destrucción del diente desmineralizando los tejidos duros de diferentes zonas ya sea en oclusal, vestibular, palatino o nivel cervical. Para una preparación cavitaria correcta se deben de seguir procedimientos basados en principios físicos y mecánicos ante tiempos operatorios y se dividen en los que se ejecutan para poder restaurar al diente ya sea por una amalgama, resina o algún tipo de prótesis fija.

El tratamiento correspondiente a la fase y daño que causo la caries, el odontólogo debe de rehabilitar al paciente eliminando la causa que produjo el daño, se requiere de conocimiento y destrezas desarrolladas por el operador y dejar en claro que el tratamiento restaurador va por encima de la prevención y la rehabilitación de los dientes y que debe de incluir un constante monitoreo del trabajo realizado.

## **2.1 Tiempos operatorios**

Es el orden que se maneja dentro del campo operatorio, las maniobras que se requieren para dar a las preparaciones dentarias, se fundamentan con requisitos biológicos, mecánicos, estéticos y preventivos que se le pueda dar a cada órgano dental. Son cuatro objetivos; a) el primero consiste en obtener de manera prevista una secuencia lógica con un orden cronológico y de fácil utilización, b) evitar la repetición de algunas de las maniobras ejecutadas durante todo el procedimiento, c) reducir el mínimo de instrumentos a realizar, d) concluir el trabajo realizado en el menor tiempo posible sin poner en riesgo la estructura del diente. Los ocho tiempos operatorios que siempre debemos de considerar al momento de rehabilitar un órgano dental son:

### **2.1.1 Tiempo número 1 maniobras previas**

Iniciamos desde la recopilación de los datos de la historia clínica para poder dar un diagnóstico y pronóstico del caso, verificar la condición de los tejidos blandos y duros, complementar la ficha con radiografías, oclusión, la, vitalidad, etc.

### **2.1.2 Tiempo número 2 apertura dental**

Lo principal en este tiempo operatorio es crear el acceso hacia los tejidos duros lesionados o deficientes para poder extraerlo. El instrumental varía según si se está operando sobre un diente con esmalte íntegro o sobre un diente que ya tiene una brecha y su tamaño deberá ser proporcional al sitio de las lesiones o las dimensiones del diente. Si el diente es íntegro se utiliza una pieza de alta velocidad con fresas redonda o piriforme, troncocónica lisa, la velocidad de corte es convencional o mediana con fresas piriforme, piedra diamantada esférica o con forma de cono invertido. Cuando el diente está en brecha, la apertura se realiza con un instrumento que permita continuar de inmediato con el tiempo operatorio siguiente. El instrumento rotatorio sugerido es la fresa tontroconica lisa, larga a una velocidad súper alta o media y con irrigación de la misma, o la misma fresa con extremo redondeado, como alternativa se puede usar la fresa piriforme larga .

### 2.1.3 Tiempo número 3 conformación

En este tiempo operatorio se comprende de los siguientes pasos:

1. Contorno: delimita la superficie que abarca la restauración sobre el diente, se toma en cuenta la utilización de materiales de obturación adhesivos y anticariogénicos, el contorno se limita generalmente al tamaño de la lesión. El contorno se realiza de la siguiente manera:

- 1.1 Instrumental: los instrumentos rotatorios son las fresas cilíndricas, piriformes o troncocónicas, o bien las utilizadas para un tallado dentinario dentro de operatoria y prótesis dental.

- 1.2 Técnica: Se coloca la fresa de manera perpendicular a la superficie y se extiende la cavidad siguiendo el contorno preestablecido mentalmente según factores que otorgue el caso a rehabilitar (extensión de la lesión, condición de los tejidos duros remanentes, anatomía dentaria, surcos y fisuras vecinas a la lesión, requisitos estéticos, fuerzas masticatorias, tejido blandos periodontales, alineación del diente, predisposición a la caries o a otras lesiones, material de obturación, abrasión, erosión y efracción)

2. Resistencia: depende de varios factores relacionados con la naturaleza intrínseca de los tejidos duros, su espesor, su ubicación y su forma. En la descripción de este paso respetaremos el siguiente orden; paredes del esmalte, tamaño de la preparación, inclinación de las paredes, influencia de la topografía dentaria, Ángulos, piso cavitario y las paredes debilitadas

- 2.1. Paredes del esmalte: el principio fundamental que debe respetarse como un axioma es: toda pared de esmalte debe de tener su correspondiente apoyo dentinario o ser reforzado con un material adhesivo de restauración (ionomero o el composite con adhesivos). Esto se debe a la estructura quebradiza del esmalte, el presenta planos de clivaje paralelas a la dirección general de los prismas adamantinos.

- 2.2. Tamaño de la preparación: al presentarse destrucción de tejidos dentarios por avance de lesión o por una preparación cavitaria extensa excede ciertos límites originando fracturas. En estos casos se hace una restauración que proteja los tejidos dentinarios remanentes, como una incrustación metálica, de porcelana, de composite., también es necesario evaluar este punto para evitar la destrucción innecesaria de tejidos. Los materiales plásticos de restauración, como la amalgama, requieren de preparaciones con paredes fuertes, porque la cavidad predispone a la fractura dentaria, cuando las paredes quedan débiles, deben ser protegidas mediante una restauración sugiriendo una incrustación metálica
- 2.3. Inclinación de las paredes: Debe de tener los siguientes objetivos que son asegurar la retención sin debilitar las paredes, facilitar el acceso e instrumentación cavitaria y la posterior inserción de la restauración, proteger la pared del esmalte en la zona del ángulo cavo, proteger el material de obturación cuando su naturaleza lo requiera, este debe de resistir las fuerzas que se ejercen sobre el diente y que permita la inserción de restauraciones rígidas
- 2.4. Influencia de la topografía dentaria. La topografía de la superficie dentaria se puede analizar en las siguientes áreas: A.) Caras oclusales de molares y premolares, B). Caras proximales, C) Caras libres,) D. Caras linguales de incisivos superiores.
- 2.5. Ángulos diedros internos: Son los que se forman en la intercesión de las paredes pupar, axial o gingival con sus paredes alteradas. En la actualidad, sobre la base de estudios fotoelasticidad y el comportamiento de dientes sometidos a presiones intensas. Los ángulos diedros redondeados son para reducir la tensión interna del diente durante la masticación que podría ser un factor principal para determinar una fractura.
- 2.6. Piso cavitario: cuando se realiza una preparación cavitaria es necesario ofrecer superficies planas que sean perpendiculares a la

dirección de las fuerzas masticatorias habituales como el factor primordial de resistencia.

- 2.7. Paredes debilitadas: dentro de una preparación cavitaria puede suceder que, por avance de la lesión o por exceso de instrumentación, una pared quede con muy poco espesor de tejido remanente, debilitándola y posteriormente se autodestruya por medio de las fuerzas masticatorias.

3. Profundidad: Para determinar la profundidad en nivel mínimo y máximo del piso, se debe tener en cuenta los siguientes factores; relacionados con el material de restauración con la que se rehabilitara el diente.

3.1 Factores primordiales: el piso cavitario debe hallarse en dentina y debe estar apoyado en tejido sano, la profundidad no debe debilitar la pared pulpar.

3.2 Factores secundarios: la profundidad mayor de la cavidad incrementara la retención, una profundidad mayor incrementa el volumen de la restauración y su resistencia a la fractura.

#### **2.1.4 Tiempo número 4 eliminación de tejidos deficientes**

Retirar todo tipo de tejido dañado que no debe quedar dentro de la preparación, esto es, descalcificado, hipomineralizado, con débil sustento dentinario, con caries que tenga características como: cambio de color, dureza y tinción. Los tejidos deficientes dañados se pueden eliminar por medio de fresas rotatorias, cucharillas o excavadores o laser.

Para un tipo de preparación grande que se encuentra en la etapa de desorganización total se procede de la siguiente manera: iniciando con un lavado con agua, preparación de campo de operatoria, limpieza y desinfección de la zona o cavidad y la extirpación del tejido de dentina reblandecida, se vuelve a lavar con agua y el secado son con unas torundas de algodón.

Las preparaciones pequeñas o medianas, se inician con el lavado y aislamiento, se procede a la preparación de la conformación de la zona dañada, se realiza un secado breve y la remoción de tejidos deficientes. Se vuelve a lavar y secar la zona para evaluación de la dentina interior de la preparación.

### **2.1.5 Tiempo número 5 protección dentinopulpar**

En este tiempo operatorio depende de las condiciones de la preparación cavitaria, la profundidad, el estado pulpar y el tipo de restauración que se va colocar. Una vez eliminados los tejidos deficientes, se debe proteger el órgano en la zona dentinopulpar para que no sufra nuevos ataques tóxicos u otros elementos imitantes y se recupere del estado de estrés producido por la caries y traumatismos operatorios de la preparación cavitaria, calor friccional, vibración, desecación y otros factores. Los materiales usados se agrupan en: selladores destinados, forros cavitarios, y bases cavitarias.

- a) Barnices: Hecho a base de resina natural en solvente muy volátil Ejemplo: Copalite en 2 capas, no es homogéneo. Está indicado para una amalgama o incrustación, no para el composite.
- b) Adhesivos: Todos los sistemas de adhesión a esmalte y dentina la dentina: primers.
- c) Forros cavitarios: Hidróxido de calcio, el espesor menor a 0.5 milímetros.
- d) Bases Cavitarias: Espesor mayor entre uno a cinco milímetros, aumenta rigidez del piso con cemento y adhesión al diente.

### **2.1.6 Tiempo número 6 retención o anclaje**

Las formas de retención, es la que debe darse a la preparación para impedir el desplazamiento o la caída del material de obturación por la acción de las fuerzas que se ejercen sobre el diente. Su forma de Anclaje es la que se da a la preparación para lograr la estabilidad de la restauración mediante la combinación adecuada de superficies dentarias que se ponen así en forma de cajas, extensiones oclusales,

etc. Para evitar que el material abandone su ubicación dentro de la preparación dentaria.

### **2.1.7 Tiempo número 7 terminación de paredes**

Este tiempo operatorio se denomina antiguamente como biselado. Los procedimientos realizados, en los tiempos anteriores, en especial por el uso de instrumentos rotatorio, han dejado paredes cavitarias ligeramente irregulares. Este tiempo se debe proceder, en rectificar las paredes cavitarias, alisar las paredes de esmalte en el área del ángulo cavo y efectuar un bisel cuando sea necesario.

### **2.1.8 Tiempo número 8 limpieza de la preparación cavitaria**

La limpieza de la preparación es primordial porque así aseguramos que no pueda quedar algún agente toxico o microorganismo que pueda dañar a futuro la restauración, Utilizando antes una protección dentinopulpar y el uso de agentes como la clorhexidina al momento de la obturación definitiva (Mooney & Barrancos, 2006).

## **2.2 Caries**

La caries dental fue propuesta por W. Miller en 188, es una enfermedad infecciosa causada por bacterias *Streptococcus mutans* y *Lactobacillus acidophilus*, estas bacterias se encuentran en un entorno favorable a base de una dieta alta de hidratos de carbono (azucres) que formara la cantidad de bacterias cariogénicas y estas aparecerán en las zonas retentivas de la superficie dental a casusa de los restos alimenticios.

El proceso patológico se desencadena por la deficiencia de la higiene bucal, a partir de una serie de factores para la generación de la caries que consta de tres etapas, la unión inicial del microorganismo a la superficie del esmalte dental logrando la colonización, seguida de la formación y acumulación de un ecosistema bien organizado que permite el inicio del metabolismo bacteriano cuyo resultado es la formación de los ácidos que desmineralizan la superficie del diente y si este logra

seguir su desarrollo formara una lesión cariosa con una cavitación en el tejido duro del diente llegando afectar en muchos casos hasta la pulpa dental (Prieto, 2006).

Cuando el proceso carioso llega afectar a la pulpa dental, existe la posibilidad de la destrucción de la pieza y que ésta requiera de un tratamiento más invasivo, por lo regular acompañado de ninguna sintomatología y cuando esto sucede se produce una necrosis que es cuando los microorganismos han llegado a los conductos dentarios.

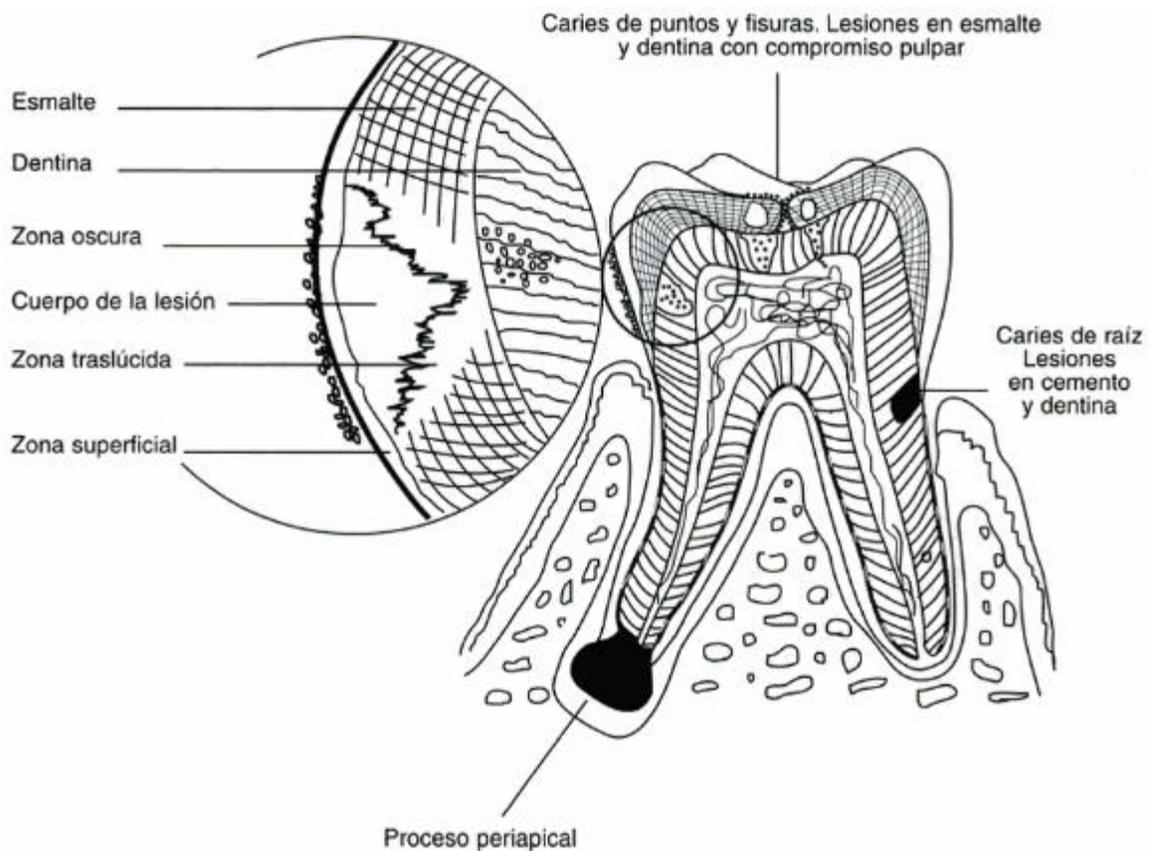


Imagen 10. Representación de lesiones cariosas en esmalte, dentina, cemento.

Fuente. *Microbiología estomatológica*. (Negroni, 2009)

Cuando la caries afecta al esmalte se muestra como una mancha blanca u opaca que si no es atendida puede formar una cavidad cariosa con pérdida de

estructura y tornarla de un color oscuro, cuando el diente ya es afectado por la caries la característica clínica que se identifica es la pérdida de translucidez y brillo del esmalte hasta que la superficie se torna áspera (Santos, 2008).

La afección de la caries en la dentina por lo regular ocasiona una sintomatología que puede ser muy dolorosa y lo clasifican en: aguda cuando la caries tiene un avance rápido y cambia de un color amarillento con una consistencia blanda tipo migajón; y crónica su avance es más lento pero la coloración es en un tono oscuro grisáceo y de consistencia dura. odontológicos, recuperando su forma y función de la estructura dental.

*Según a Dodds MW citado por Mooney y Barrancos (2006) la clasificación de las caries dentales según los sitios afectados es: caries oclusal, caries Proximal, caries de superficies libres y caries radicular (Mooney & Barrancos, 2006).*

Posteriormente, el tratamiento sobre la caries dental como enfermedad infecciosa constara de dos partes: en la primera se procede a la eliminación del daño causado en los tejidos dentales afectados mediante técnicas apropiadas y la utilización de instrumentos mientras que la segunda consiste en la colocación de la restauración devolviendo la estructura y funcionalidad al diente.

### **2.3 Clasificación de cavidades dentales**

Existen 3 autores a los que se hacen referencia en cuanto a las preparaciones de las cavidades dentales y al tallado dentinario para una preparación protésica, donde podemos abarcar varias zonas anatómicas para la remoción de caries ya que puede afectar una o más zonas o bien casi toda la superficie del diente.

El órgano dental es capaz de autorrepararse ya que los ameloblastos que son los encargados de su formación, al terminar su función secretora, se fusionan con el resto de las capas del órgano del esmalte y forman epitelio dentario reducido, por

eso cuando surge una pérdida ya sea por caries, abrasiones, fracturas solo pueden ser reparadas por medio de procedimientos operatorios (Anusavice K. J., 2004)

La preparación para una cavidad depende de la restauración que se coloca y de la localización de la caries, las cavidades no tienen la misma forma y se preparan basándose a una estructura o soporte dental donde se va a alojar la restauración. Se deben tener cuatro aspectos que permiten a una preparación cavitaria: tener siempre el conocimiento de la dirección de los prismas durante la preparación ya que dan la forma y el borde periférico según donde esté localizada la cavidad; no dejar bordes extensos para evitar futuras fracturas en el esmalte y así obtener un sellado hermético entre restauración y tejido dentario, de no cumplirse existe la posibilidad de filtración y reincidencia de caries dental; tener en cuenta todo tipo de casos clínicos donde involucre el daño a la superficie de la cavidad bucal. Siempre es importante saber que las fisuras y microfisuras son las áreas más susceptibles a caries que pueden evitarse por medio de selladores o aplicación de flúor (Gómez de Ferraris & Campos, 2004).

Cuando se trabaja sobre esmalte y dentina son tejidos sumamente diferentes, principalmente nos enfocamos al esmalte ya que es el primer receptor ante el instrumental rotatorio, éste genera fricción sobre el tejido y la fresa rotatoria por lo que se produce calor, generando una desecación o irritación que es transmitida a los receptores nerviosos. Los odontólogos deben dejar más tejido dentario intacto por lo que en algunas ocasiones las cavidades se tornan de una profundidad mayor o bien se transforman en alguna preparación protésica como lo mencionan Ferraris y Campos (2004) *“los cambios en el espesor del tejido dentinario pueden controlarse mediante radiografías. El odontólogo debe tenerlo en cuenta no solo para el tallado de cavidades (operatoria dental), sino también en el tallado de una prótesis coronaria”* (Gómez de Ferraris & Campos, 2004, pág. 261).

### 2.3.1 Clasificación de black

La clasificación de cavidades de Black a principios del siglo XX especifica principalmente en que zona y cara del diente se encuentra afectado por caries dental. Por lo que muestra los principios básicos de la apertura se una preparación dental (Conceicao, 2008).

- Preparación clase I: la técnica de orificación de cavidades de la clase I varía según el tipo de cavidad y el diente. Estas cavidades que se preparan con el fin de eliminar caries ubicadas en las caras oclusales de dientes posteriores, que afectan superficies libres de las caras palatinas o vestibulares, fosas, surcos y fisuras.



Imagen 11. Representación clase I

Fuente. *Odontología restauradora: salud y estética* (Conceicao 2008).

- 
- Preparación clase II: se utiliza para restaurar molares y premolares afectados por caries en sus caras proximales, generalmente tiene una caja oclusal y una caja proximal (Barrancos & Barrancos, 2006)

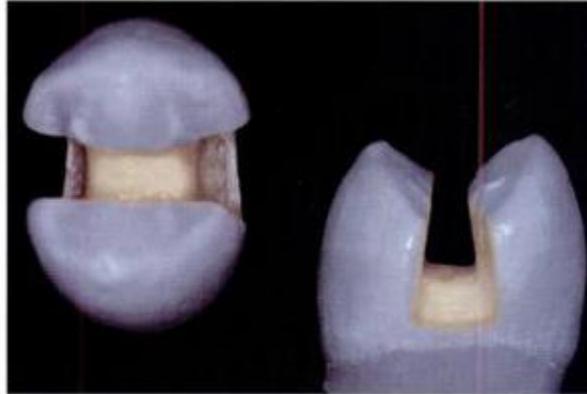


Imagen 12. Representación cavidad clase II

Fuente. *Odontología restauradora: salud y estética* (recuperado integro, (Conceicao, 2008)).

- Preparación clase III: son cavidades que se realizan en el área proximal de dientes incisivos y caninos que no afectan el ángulo incisal.



Imagen 13. Representación de cavidad clase IV

Fuente. *Odontología restauradora: salud y estética* (recuperado integro, Conceicao 2008).

- Preparación clase IV: la técnica de preparación consiste en realizar la orificación de la cavidad en el área proximal de dientes incisivos y caninos que afectan el ángulo incisal en el sector anterior.



Imagen 14. Representación cavidad clase IV

Fuente. *Odontología restauradora: salud y estética* (recuperado integro, Conceicao 2008).

- Preparación clase V: son cavidades que se realizan en el tercio gingival de los dientes anteriores y posteriores por las cara vestibular y lingual.



Imagen 15. Representación cavidad clase V

- Fuente. *Odontología restauradora: salud y estética* (recuperado integro, Conceicao 2008).
- Preparación clase VI: se localizan en las cúspides de dientes posteriores, en este caso molares y en bordes incisales. Dicha preparación es más reciente por lo que no pertenece a los apartados de las clasificaciones de Black.

### 2.3.2 Clasificación de Mount y Hume

Actualmente diferentes autores hacen mención a una nueva clasificación en operatoria dental donde Mount y Hume (1997) hacen una representación que deja obsoleta la idea de Black y define dos tipos de descriptores, los sitios y estadios, se especifica principalmente el tamaño de la lesión, el tipo de susceptibilidad que tiene el diente ante la caries dental y su localización;

- zona 1 en surcos, fisuras y fosas oclusales
- zona 2 en superficies proximales de los dientes
- zona 3 en áreas cervicales ya sea coronal o radicular.



Imagen 16. Zonas de lesiones cariosas

Fuente. *Operatoria dental: integración clínica* (recuperado integro, Mooney Julio Barrancos & Patricio Barrancos. 2006)

Los tamaños de progresión se clasifican en 5 que varían dependiendo de la progresividad de la lesión hacia el órgano dental.

Tamaño 0: es una lesión activa sin cavitación, sin ningún tratamiento restaurador necesario. Su tratamiento recomendable es remineralizar el diente o aplicar un sellador.

- A) Tamaño 1: lesiones con alteración en el esmalte dental, sí requiere tratamiento restaurador de una preparación mínima invasiva.
- B) Tamaño 2: lesiones moderadas con cavitación localizada, ésta ya afecto parte de la dentina sin producir lesiones en cúspides, requiere un tratamiento restaurador con una preparación mínima invasiva, aunque de gran tamaño.
- C) Tamaño 3: lesiones avanzadas con cavitación que afecto a dentina ocasionando un debilitamiento de cúspides necesita un tratamiento restaurador. La preparación de una cavidad para una restauración directa o indirecta para el restablecimiento del diente.
- D) Tamaño 4: lesiones avanzadas con cavitación que ha destruido una o más cúspides, requiere un tratamiento restaurador. Cavidad extensa para una restauración indirecta para el restablecimiento de la función y reforzamiento de la estructura dental (Mooney & Barrancos, 2006)

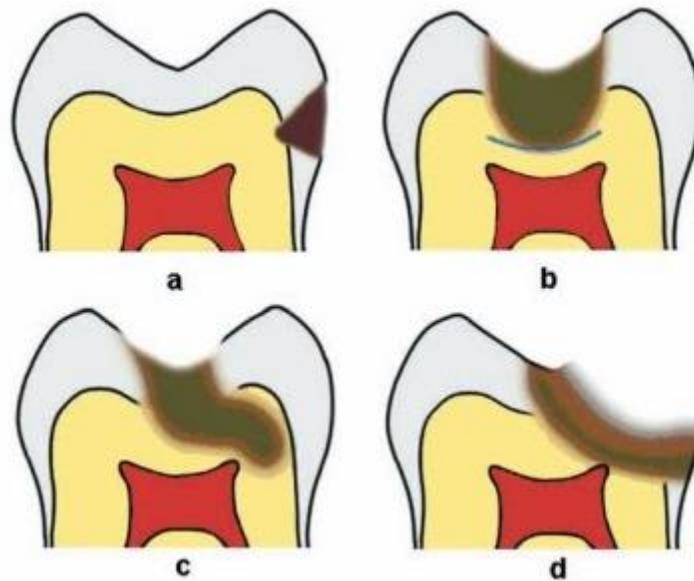


Imagen 17. Tamaño de lesiones cariosas

Fuente. *Portafolio de DEBP* (recuperado integro, (Mendoza, 2010))

## 2.4 Sensibilidad Dental.

La sensibilidad dental o la hipersensibilidad dentinaria se define como un dolor dental leve, moderado o intenso de manera transitoria o permanente causado por la exposición de la dentina, que es la parte interna del diente. Este dolor aparece por abrasión, erosión, recesión gingival, procedimientos de tallado, blanqueamiento dental o los más simples tras el contacto de un estímulo externo; alimentos o bebidas frías, calientes, dulces o la masticación, etc. (Addy M. , 2002).

La frecuencia de un dolor dental es cada vez más alta afectando aproximadamente a 1 de cada 7 personas adultas y es más prevalente en adultos entre 30 y 50 años y de no ser tratadas puede desencadenar otras alteraciones bucales como la caries si no se trata correctamente. Los axones que llevan la

sensibilidad a la pulpa dentaria son preferentemente fibras sensoriales del trigémino, los axones son miélnicos y amielinicos.

Existen fibras miélnicas y amielinicas responsables del dolor agudo, punzante que son localizadas en la región periférica de la pulpa y difuso que se localizan en la zona profunda de la pulpa. Algunas fibras nerviosas penetran dentro de los túbulos dentinários estableciendo uniones similares a la sinapsis, estas fibras nerviosas terminan en la predentina y el tercio interno de la dentina.

Muchos de las causas que provocan la hipersensibilidad dentinaria es que existe dentina superficial expuesta y por el número y tamaño de los túbulos expuestos. Para poder comprender mucho mejor la actividad sensitiva tenemos que conocer los mecanismos que podrían explicar la sensibilidad de la dentina, exigen la comprensión de las estructuras nerviosas del complejo dentino pulpar. Una de las principales refiere que el mecanismo de la sensibilidad dentaria se produce por la presencia de terminaciones nerviosas propias y los mecanismos histofisiológicos (Cummins, 2009).

Ha habido mucha discusión sobre los cambios pulpares, si los hay, asociados con el dolor de sensibilidad. Gran parte de la opinión actual sobre la hipersensibilidad dentinaria se basa en la suposición lógica y sensible en lugar de la evidencia científica, se desconoce el estado de la pulpa en la hipersensibilidad dentinaria, aunque los síntomas sugerirían que es poco probable que haya una inflamación aguda o crónica debido a la duración de los síntomas. La mayoría de las investigaciones informan que no hay correlación entre la patología y los síntomas (Lussi, 2012)

#### **2.4.1 Histofisiología de la sensibilidad dental.**

Para poder determinar la razón de la sensibilidad dental es necesario conocer las estructuras nerviosas del complejo dentino pulpar, ya que han sido objeto de numerosos estudios para determinar el origen de este problema, en la actualidad existen tres mecanismos que podrían explicarla.

Un grupo de investigadores mencionan que el primer mecanismo de sensibilidad dentinaria puede partir de origen neural, como ocurre en otras partes del organismo que van acompañadas de la presencia de terminaciones nerviosas propias. Por lo que se reconoce el plexo de Raschkow y la penetración de fibras nerviosas dentro de los túbulos dentinarios, aunque no todos los túbulos están inervados porque existe la duda de cómo se transmite la sensibilidad en la parte externa de la dentina que es la más susceptible a transmitir sensibilidad ya que no se ha demostrado la presencia de terminaciones nerviosas en esa zona (Gómez de Ferraris & Campos, 2004). En el segundo mecanismo se hace mención al odontoblasto que es el receptor principal ante un estímulo que estará en unión a las terminaciones nerviosas de la pulpa mediante la sinapsis. El odontoblasto proviene de una cresta neural, que pudiera tener la capacidad de recibir estímulos por medio de sus prolongaciones citoplasmáticas. La actividad que tiene como célula nerviosa puede ser llamada como odontoblasto-axón. No se ha demostrado dicha relación entre el odontoblasto y las terminaciones nerviosas de la pulpa. Los anestésicos locales no eliminan la sensibilidad por lo que descartan al odontoblasto como receptor sensorial (Pashley D. , 1990)

El tercer mecanismo es sobre la teoría hidrodinámica de Brännström actualmente el más aceptado, en ella se afirma que el líquido dentario o licor dentinario se encuentra dentro de los túbulos dentinarios que se caracteriza por un ultrafiltrado de plasma del tejido conectivo de la pulpa. Este fluido hace un movimiento que depende de la fisiología de los vasos sanguíneos por la salida de líquidos y proteínas desde los capilares al medio extracelular, es el responsable al origen de la sensibilidad por los cambios de presión intravascular y extracelular que origina (Brännström, 1963). Esta teoría menciona que los estímulos provocados ante la dentina generan un movimiento en el líquido dentinal, este transmite presión ante las terminaciones nerviosas ya que se conoce que el licor dentinario circula lentamente por los túbulos y cierta presión ejercida puede verse afectado sobre el complejo dentino pulpar que afectara a las terminaciones nerviosas de Raschkow que son las responsables del dolor.

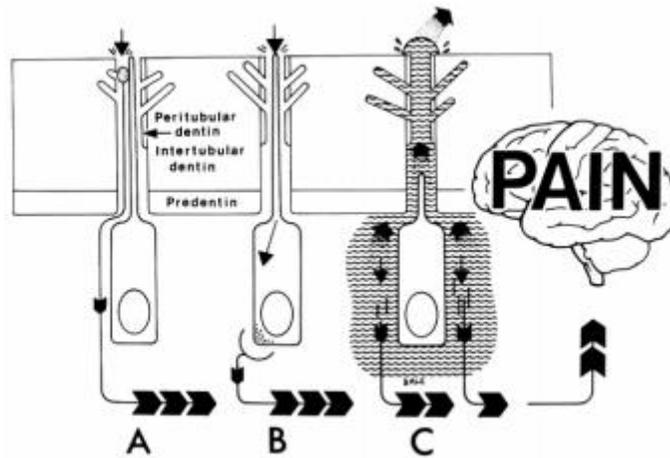


Imagen 18. Teorías de la sensibilidad dentinaria: A) Neural. B) Transducción odontoblastica  
C) Teoría hidrodinámica de Bränström

Fuente. *Ten cate AR: Oral Histology* (recuperado Modificado, Torneck CD. 1980)

Este mecanismo se manifiesta en respuesta a estímulos mecánicos, térmicos o químicos provocando el movimiento del contenido tubular en ambas direcciones, es decir si el estímulo disminuye la presión en el extremo periférico de un túbulo dentinario, el movimiento de fluidos se efectúa hacia fuera y arrastra al odontoblasto excitando los mecanorreceptores ubicados en la pulpa, si aumenta la presión en el extremo periférico de un túbulo, los fluidos se mueven hacia adentro y empujan al odontoblasto excitando los mecanorreceptores.

Dentro de prótesis fija y operatoria dental cuando la dentina es expuesta al realizar una cavidad o una preparación dentinaria, el líquido dentinario fluye hacia la cavidad. Si este se seca con aire o una torunda de algodón existe una mayor pérdida de líquido, haciendo cambios en el coeficiente de expansión es decir que estimulan las terminaciones nerviosas libres y originan el dolor. La desecación no es solo el factor principal si no que el calor también provoca el movimiento del licor hacia afuera mientras que el frio lo desplaza hacia la profundidad. Gysi (1900) determinó que el desplazamiento del fluido dentinal en cualquier situación solo estimula las terminaciones nerviosas por medio de los túbulos dentinarios, y estímulos apropiados aplicados ante la superficie de la dentina

## 2.4.2 Permeabilidad dentinaria

En los túbulos dentinarios que es donde existe la interacción de la permeabilidad dentinaria debe de existir fluido por la dentina. La permeabilidad que existe es proporcional al tamaño y al número de túbulos, mientras más cerca este de la pulpa tenemos mayor área superficial. Cuando aumentamos la profundidad de la preparación aumentamos la permeabilidad de la dentina y cuanto mayor sea la permeabilidad serán más las vías de entrada de sustancias que serán irritantes para la pulpa y existe mayor riesgo, por lo que será necesario protegerla. (Pashley D. , 1996).

La permeabilidad se define como el tránsito de fluido a través de los túbulos dentinarios existentes en la dentina a consecuencia de las pérdidas de sus tejidos de esmalte y cemento. (Rauschenberg, 1992)

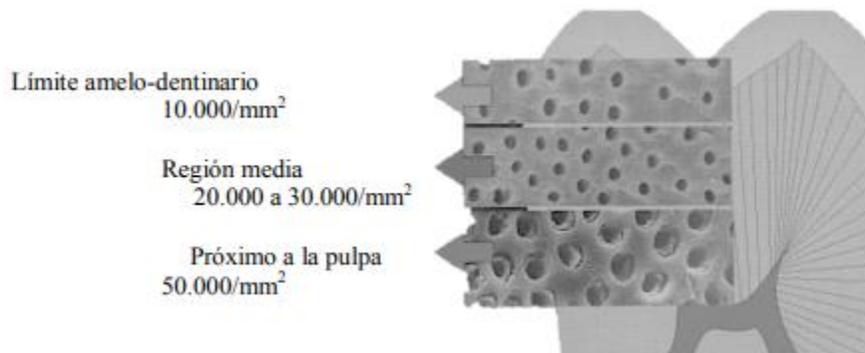


Imagen 19. Relación de los túbulos dentinarios en función de la profundidad de la preparación cavitaria.

Fuente. *Odontología Restauradora* (recuperado integro, Henostroza. 2003)

## **2.5 Dolor en la sensibilidad dental.**

Dentro de la historia clínica al interrogatorio se realiza un diagnóstico para poder identificar el dolor agudo o crónico y se puede encontrar localizado, irradiado o difuso, la duración va desde permanente a pasajero, las posibles causas del dolor se producen por un estímulo provocado o espontáneo. Con estos medios de diagnóstico podemos encontrar y determinar un posible diagnóstico para el dolor dentinario y el dolor pulpar.

El dolor dentinario es provocado por cambios térmicos, algún contacto, aire, o la ingesta de alimento, por lo regular este tipo de dolor cesa al retirar el estímulo, pero puede llegar a ser muy fuerte y generalmente es localizado. El dolor dentinario está relacionado con los procedimientos restauradores y es el resultado de la intervención del tallado dentinario sobre el corte de la dentina que está sana, la deshidratación y los efectos tóxicos de algunos materiales que causan irritación pulpar (SCiELO, 2010).

Cuando existe una sintomatología pulpar puede estar provocada por algún tipo de estímulo, pero este dolor es intenso y de una recuperación lenta por lo regular no cesa, puede llegar a ser localizado, irradiado o difuso en algunos de los casos no se identifica el órgano dental que emite el dolor. Este tipo de daño nos indica que es algo irreversible y por consiguiente muchos de los casos necesitan un tratamiento de conductos previo a pruebas de vitalidad pulpar.

## **2.6 Complejo dentino Pulpar.**

Dentro del tejido pulpar existen nervios mielinizados y no mielinizados que atraviesan el foramen apical acompañados del paquete vascular, otros van hacia la periferia para terminar como redes en la zona subyacente de los odontoblastos de la zona basal de Weil. Estas fibras nerviosas localizadas en una zona acelular conforman un plexo nervioso denominado plexo de Raschkow. (Gómez de Ferraris & Campos, 2004)

Todas las fibras nerviosas que se encuentran en la pulpa dentinaria son mielínicas y amielínicas que son rodeadas por una vaina de tejido conectivo que tienen axones, estos llevan la sensibilidad a la pulpa dentaria ya que son fibras aferentes sensoriales del trigémino.

Existen fibras mielínicas A, son responsables del dolor agudo, punzante, nítido que son localizadas en la región periférica de la pulpa, su velocidad de transmisión es de 13-30 m/s y las fibras amielínicas C son las responsables del dolor difuso y se localizan en la zona profunda de la pulpa, su velocidad es de 0,5-2 m/s. Algunas fibras nerviosas penetran dentro de los túbulos dentinarios estableciendo uniones similares a la sinapsis, estas fibras nerviosas terminan en la predentina y el tercio interno de la dentina. (Barrancos & Barrancos, 2006)

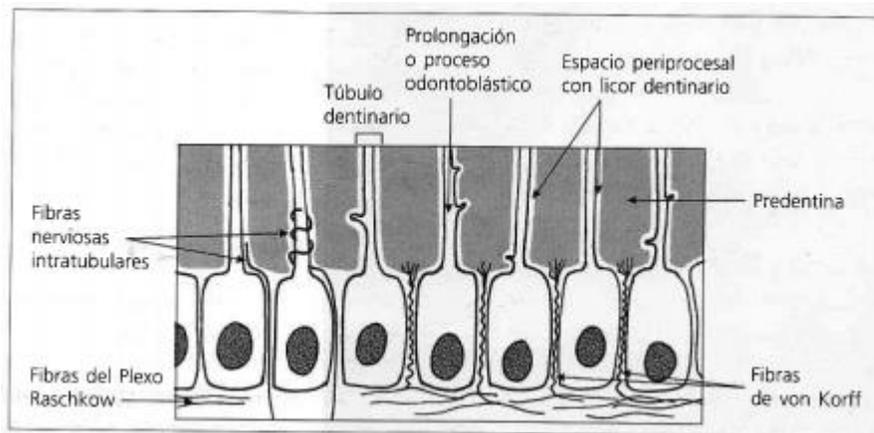


Imagen 20. Representación de zona odontoblástica y de las fibras del plexo de Raschkow.

Fuente. *Histología y embriología bucodental* (recuperado íntegro, Gómez de Ferraris & Campos. 2004).

## 2.7 Tratamiento de la sensibilidad dental.

Para tratar la sensibilidad dental se considera disminuir la permeabilidad dentinaria por medio del cierre u obstrucción de los túbulos dentinarios abiertos, se debe de colocar alguna sustancia o material que pueda sellarlos. La colocación

tópica de sustancias como geles o pastas dentales, contienen sustancias activas como el fluoruro de sodio, nitrato de potasio, pro arginina que brindan un efecto de alivio sobre el diente, su modo de empleo es por tiempos prolongados para poder ver un efecto al disminuir la sensibilidad. Otro tipo de material y el más efectuado es por medio de un sellado de los túbulos dentinários colocando un sistema de adhesivos y barnices en el esmalte dental que este permita liberar flúor y así obtener una protección continua y no genere una sensibilidad a futuro (Francisco & Vicente, 2009).

## **CAPÍTULO III**

### **FLUORURO 5% “DURAPHAT COLGATE™”**

El uso profesional de fluoruros en barniz para la protección del órgano dental y contrarrestar la caries dental fue introducido en el 1946, así fue que en Europa y en América del Norte se comenzaron a realizar pruebas para evaluar el contenido de flúor que se encuentra en el esmalte humano al aplicarse este tipo de barniz, obteniendo resultados favorables. Actualmente en México, el uso de estos barnices en términos de salud pública no es factible por que no se producen en el país y su importación es sumamente cara. Los barnices fluorados tienen la capacidad de adherirse a la superficie del diente por varias horas formando un depósito del que se libera flúor, el cual es retenido en el esmalte. El flúor tópico se aplica directamente a la superficie dental y es absorbida por esta, existen diversas presentaciones como espuma, geles o esmaltes a diferentes concentraciones. Los fluoruros de sodio tienen la finalidad de remineralizar el esmalte y de reducir el avance de lesiones por caries ya que también actúan como un agente cariostático y lo principal es que propician que la dentina sea más permeable y tenga solubilidad en los túbulos dentinarios.

### **3.1 Flúor**

El flúor es un compuesto mineral natural que se encuentra en el agua y en la tierra, también está presente en alimentos y bebidas con distintas concentraciones. El flúor ayuda a prevenir las caries al hacer toda la superficie dental más resistente a los ácidos de las bacterias que viven en la placa de sus dientes, también favorece la remineralización del órgano dental (la adición de minerales, como el calcio, de vuelta en los dientes), lo que ayuda a reparar una caries en etapa temprana antes de que se forme una cavidad (agujero) en el diente. Hay dos formas de aumentar la protección con flúor: la aplicación tópica y la aplicación sistémica (Marinho, 2013)

El flúor tópico se aplica directamente a la superficie dental y es absorbida por ésta. Existen diversas presentaciones como espumas, geles o esmaltes, son aplicadas por un dentista y se dejan actuar por unos minutos a menudo durante un tratamiento de limpieza. La frecuencia de aplicación de este producto está

relacionada con la actividad cariogénica del paciente, podrá ser de forma localizada, es decir especialmente en la zona de la lesión o generalizada cuando existen varias zonas afectadas dentro de la cavidad bucal.

**TABLA 2.2**  
FORMAS DE APLICACIÓN TÓPICA DE FLÚOR

Concentración de flúor (%)	Ppm F (partes por millón)	Presentación
0,05% NaF (0,023% F)	230	Solución para enjuague; uso casero
0,1-0,15% F	1.000-1.500	Dentífricos
0,2% NaF (0,091% F)	910	Solución para enjuague; uso casero
0,4% SnF <sub>2</sub> (0,097% F)	970	Solución para enjuague; uso casero
0,7% NaF (0,31% F)	3.100	Barniz; uso profesional
1,23%	12.300	Gel con pH ácido para aplicación profesional
2% NaF (0,90% F)	9.040	Gel con pH neutro para aplicación profesional
2% NaF (0,90% F)	9.040	Solución; uso profesional
5% NaF (2,26% F)	22.600	Barniz; uso profesional
8% SnF <sub>2</sub> (1,94% F)	19.400	Gel; uso profesional

Imagen 21. formas de aplicación tópica de flúor

Fuente. *Odontología restauradora: salud y estética* (recuperado integro, Conceicao 2008).

Actualmente hay tres compuestos para aplicación de flúor por el Odontólogo:

- 1) Fluoruro de sodio: En forma de solución al 2% o barniz 2,2%. Presenta un sabor aceptable, no mancha dientes ni obturaciones y no irrita la mucosa bucal.
- 2) Fluoruro estañoso: En forma de solución al 8% este funciona como un agente antiplaca, tiene el inconveniente de baja estabilidad (no se puede almacenar), alto costo, gusto desagradable, pigmentaciones e irritación de la mucosa.
- 3) Flúor de 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 por sus ventajas del Flúor se añadió un pH más bajo, con lo cual la captación de flúor por el esmalte es mayor. Hoy en día se comercializa en forma de solución tixotrópica pero no son verdaderos geles, tienen 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 flúor.

El flúor sistémico es ingerido dentro del cuerpo mediante el consumo de agua con flúor, suplementos de flúor o alimentos y bebidas. Una vez que es absorbido por el tracto gastrointestinal, la sangre lo distribuye por todo el cuerpo se deposita en los dientes en desarrollo que aún no erupcionan. El flúor no se puede encontrar como tal en la naturaleza sin embargo, los fluoruros están en todas partes: en el suelo, el aire, el agua, así como en las plantas y los animales. (Harris & García Godoy, 2005)

Los fluoruros son compuestos orgánicos e inorgánicos que contienen elementos generalmente incoloros, existen diferentes compuestos que son más o menos solubles en agua y pueden ser sólidos, líquidos o gases. Es un mineral producido naturalmente, que ayuda a prevenir la caries en niños y adultos, ésta sustancia interactúa con la superficie externa de los dientes, especialmente en el esmalte para hacer este tejido más resistente.

Existen diferentes interacciones en los órganos dentales con respecto al flúor que está concentrado en la placa dentobacteriana y la saliva inhibe la desmineralización del esmalte sano y aumenta la remineralización del esmalte desmineralizado. La placa dentobacteriana libera flúor en respuesta a una disminución del pH debido a la producción de ácidos por el metabolismo de los hidratos de carbono principalmente de las bacterias. El esmalte que ya ha sido afectado toma flúor que está liberado y presente en la saliva, con calcio y fosfato para darle una estructura de cristal y más resistente al ácido. Cuando el flúor afecta a la actividad de bacterias cariogénicas destruye su proceso de formación de ácido que desmineraliza el diente.

### 3.1.1 Flúor en gel.

Está compuesto por fluoruro de sodio, ácido fluorhídrico y ácido fosfórico, su concentración es de 1,23% que equivale a 12.300 ppm, es de consistencia viscosa, pero se convierte en líquido en condiciones de mucha presión. Contienen un pH estable de 3,5 y no pigmentan los dientes por lo general tiende a ser una sustancia sin color. Su modo de empleo es aplicando 2gr. aproximadamente en cubetas que se colocaran dentro de boca dejándolas efectuar por 4 minutos, en contacto con la saliva el 60% del flúor se absorbe durante el primer minuto. Su principal efecto es desmineralizar la superficie del esmalte dental por medio de los ácidos que contienen aportando iones de calcio que interactúan con el fluoruro produciendo un fenómeno de recristalización en forma de fluorapatita. (León, 2002)

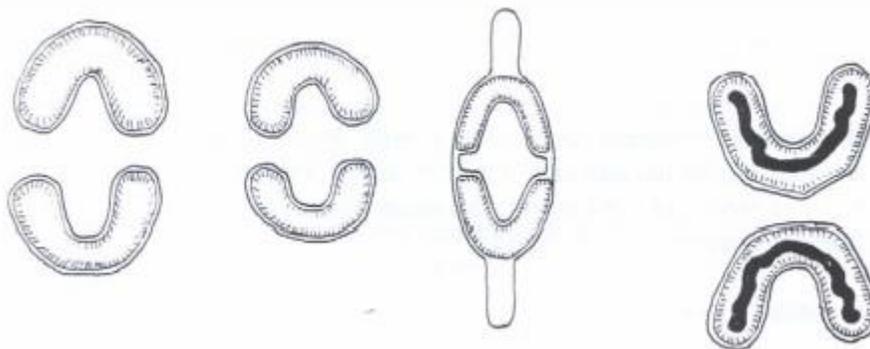


Imagen 22. Representación de la aplicación de flúor en cubetas

Fuente. *Odontología preventiva y comunitaria (recuperado integro (Cuenca & Baca, 2005)*

### 3.1.2 Barnices

El barniz de flúor ha sido ampliamente utilizado en Canadá y Europa desde la década de 1970 para prevenir la caries dental, el Centro de Dispositivos y Salud Radiológica de la FDA menciona que el barniz de fluoruro es utilizado como un dispositivo médico para usar como revestimiento de cavidad (es decir, para proporcionar fluoruro en la unión del material de relleno y el diente) y un

desensibilizador (es decir, para reducir la sensibilidad a la temperatura y el tacto que a veces ocurre en las superficies). La FDA aún no aprobó este producto como un agente anticaries. Sin embargo, un profesional que lo utiliza puede usar el barniz de flúor para la prevención de caries, basado en el juicio profesional (MMWR, Recommendations, 2001).

Actualmente ciertos materiales pueden brindar una protección al complejo dentino-pulpar, pero los más importantes son los barnices cavitarios. La composición de los barnices puede ser simple, contienen resinas naturales o sintéticas como la resina de copal o el nitrato de celulosa, estos son disueltos en solventes como la acetona, el alcohol, el éter, etc. Algunos de estos pueden llegar a tener alguna sustancia terapéutica como el flúor. Son compuestos diluidos en un medio líquido de rápida evaporación, que permiten la formación de una película delgada, que se aplica sobre toda la dentina de la cavidad. Su acción principal es impedir la penetración ácida de los materiales. La técnica de empleo de las bases y de los barnices varía según la profundidad de la cavidad, ya que ello presupone la proximidad pulpar y con el tipo de material que se restaura la cavidad. Es preferible que la película sea delgada y si se sospecha que no ha cubierto todas las paredes, se puede aplicar otra capa, previa secado la primera (Parula, 1975).

Los barnices consisten en soluciones de una resina natural o sintética en un solvente que puede ser: acetona, cloroformo o éter. Cuando se evapora deja sobre la superficie por recubrir una capa delgada de resina. La resina natural más utilizada es el copal disuelto en acetona. Los barnices no forman una capa uniforme, para obtener una película homogénea se debe de aplicar por lo menos dos capas de barniz ya que demasiadas capas interferirán en la adaptación del material de restauración. Algunos materiales de protección dentinopulpar son los selladores dentinarios, forros cavitarios, bases cavitarias. La función principal del barniz es reducir la filtración marginal en restauraciones de amalgamas, actúa como aislante químico y eléctrico ya que reduce el galvanismo bucal e inhibe la penetración de iones metálicos de la restauración en la dentina subyacente, lo que previene la decoloración del diente. (Barrancos & Barrancos, 2006)

Existe un tipo de barniz altamente concentrado que deja en la superficie dental una capa temporal de fluoruro de calcio, su marca comercial es Duraphat® distribuida por Colgate®. Este se libera cuando existen cambios del pH y queda disponible para poder remineralizar el esmalte., inhibiendo el metabolismo bacteriano y la desmineralización.

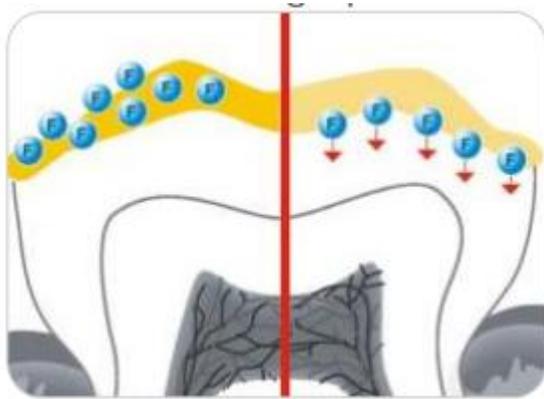


Imagen 23. Representación del fluoruro de calcio que se libera ante la caída del pH

Fuente. Colgate (recuperado integro (Martignon, 2009))

### 3.2 Colgate Duraphat™ “Barniz de fluoruro de sodio al 5%”

Duraphat® en presentación de barniz como lo maneja Colgate® es de uso tópico, en una concentración que contiene fluoruro de sodio (NaF) al 5% en una resina o base sintética, es decir que por 1ml del producto contiene 50mg de fluoruro de sodio equivalente a 2.600ppm. Está indicado para caries e hipersensibilidad dentinaria y uso clínico para pacientes mayores de 2 años con elevado riesgo de caries y para pacientes con hipersensibilidad dental mayores a 6 años.

Su modo de acción actúa de dos formas:

- 1) Previene la caries dental formando fluoruro de calcio en la superficie de los dientes, lo que constituye una reserva de flúor que protegerá al ataque del ácido cariogénico.

- 2) Controla la hipersensibilidad dentinaria formando glóbulos de fluoruro de calcio que sellan los túbulos de la dentina

Está compuesto por colofonia, rosin, alcohol etílico, goma laca, shellac, sacarina, aroma y cera blanca de abeja. Duraphat® es un barniz de color amarillo para facilitar su visualización de consistencia viscosa, se fija rápidamente al contacto de la saliva por lo que su aplicación es rápida y sencilla, se debe de almacenar a una temperatura ambiente entre 20-25°. (Medicines Information: Product details, 2017)



Imagen 24. Colgate Duraphat®.

Fuente. Colgate (recuperado integro (Colgate-Palmolive, 2016)).

Está contraindicado para pacientes con gingivitis ulcerativa o irritación estomacal y sensibilidad a algún tipo de ingrediente de la formula. En caso de presentar algún tipo de sensibilidad alérgica, se han reportado edemas, que son muy raros los casos especialmente después de la aplicación en grandes superficies, también se observan ataques de dipnea en niños asmáticos, y pueden presentar nauseas. En cualquier tipo de reacción o intolerancia al producto, la capa de barniz puede ser removida mediante el cepillo y enjuague de la zona.

### 3.2.1 Aplicación y uso del barniz.

La aplicación de este barniz debe de ser en un superficie (limpia) del diente por medio de un pincel o un microbrush desechable, se forma una capa delgada y fina por medio de su sistema disolvente (agua y alcohol) que permite una evaporación

del material, dejando una película que se adhiere bien a la superficie del diente proporcionando una dosis altamente concentrada de flúor al 5%, liberando los componentes de calcio y fosfato, con esto se mantiene en la superficie del diente logrando un contacto prolongado durante varias horas para inhibir alguna de las alteraciones dentales.

La aplicación del barniz toma aproximadamente entre 2 a 5 minutos en un paciente infantil colocándolo en ambas arcadas, el uso es exclusivamente para aplicar en la zona del esmalte dejándolo efectuar entre uno y dos minutos aproximadamente, su modo de empleo puede ser con un aislamiento absoluto colocando dique de hule o relativo colocando unos rollos de algodón en la zona que se va aplicar. Se le dan indicaciones al paciente y a los padres en caso de ser infantes que sigan una dieta suave por el resto del día después de las 4 horas de su aplicación y no cepillarse los dientes. Bajo estas especificaciones el barniz permanece en los dientes durante varias horas, especialmente en las fosetas y fisuras, áreas interproximales y cervicales donde más sea necesaria (Colgate-palmolive, 2018).

Éste producto está indicado para la prevención de caries en niños y adultos y lo más importante es que tiene un fuerte efecto desensibilizante cuando es aplicado en la superficie dental afectada, las recomendaciones actuales sugieren que el barniz de flúor al 5% debe de ser utilizado cada seis meses o 2 a 4 veces por año dependiendo del caso del paciente. Dentro de sus ventajas es que tolera perfectamente el agua y cubre totalmente cualquier superficie ante una situación húmeda o en este caso cuando está en contacto con la saliva formando una capa endurecida de color blanca grisácea o amarilla en algunos casos dentro de la cavidad intra oral (Seppä, 2004).

Una de las características clínicas de éste producto es la colofonia que está presente en la mayoría de los barnices de flúor, se identifica por ser de color amarillo, aunque no tienen ningún efecto negativo, muchos de los pacientes prefieren una película blanca o transparente. Otra de las propiedades de este flúor es que cuando es colocado en etapas de la erupción dental (dentro de la infancia)

se otorga un gran beneficio por que se reduce en un gran porcentaje la incidencia de caries dental al inhibir la desmineralización y a su vez promoviendo la remineralización de la superficie dental.

En las últimas dos décadas, numerosos estudios clínicos sobre barnices de flúor se han realizado, en la mayoría de los estudios, el barniz Duraphat® ha producido una reducción significativa de la caries o inhibido progresión de caries primaria y permanente dientes. La gran mayoría de los estudios se han llevado a cabo en niños y adolescentes. Barniz Flúor Protector (Ariza, 2009)

Castillo y Milgrom (2004) realizaron un estudio in vitro colocando el barniz Duraphat® en dos protocolos: obteniendo un mayor resultado en la liberación total de flúor aplicándolo tres veces en una semana, este se libera en mayor cantidad y por más tiempo que cuando se realiza en una sola aplicación.

La evidencia de la eficacia del barniz Duraphat® se ha considerado estar bien establecida, mediante el meta análisis de Helfenstein y Steiner, realizaron estudios para detectar el efecto preventivo de la caries con el producto, arrojando los resultados de 8 estudios de barniz Duraphat que incluyeron: la reducción global ante la caries dental que fue del 38%, pero los autores sugirieron que el límite inferior del intervalo de confianza (IC 95% 19-57%) era probablemente más cerca de la realidad que el límite superior (Helfenstein, 1994). Mientras que en otros lugares la aplicación es diferente, Petersson y Westerberg (1994) presentaron los resultados de un nuevo sistema al colocar el barniz, una vez al año, aplicaron el barniz Duraphat tres veces a la semana en Niños de 11 años y compararon este régimen con las aplicaciones semestrales tradicionales. La duración del estudio fue 3 años. Después de 7 años, el grupo que recibió la intensificación del tratamiento, conocido como el nuevo régimen de tratamiento, tenía 37% menos de índice de caries en comparación con el otro grupo. Posteriormente Sköld (1994) confirmó estos resultados con el grupo de control que solo recibió una vez al año la aplicación del producto. La base teórica para la superioridad de este régimen no está claro, sin embargo, este sistema ahora se usa en muchos lugares de Suecia, mientras que

en Finlandia su aplicación es semestral y se usan comúnmente para personas con alto actividad de caries.

### **3.3 Efectividad del flúor**

El flúor ejerce un efecto sobre el esmalte ya que facilita la remineralización a través de la sustancia interprismática y desde ella al cristal de la matriz orgánica que la rodea, las elevaciones del pH aumentan este proceso sobre todo en lesiones de caries temprana.

Se menciona que la efectividad del producto Duraphat® reduce la progresión de caries en fosas y fisuras, este parece ser una buena opción práctica y segura ya que la cantidad del producto se puede controlar y requiere de un menor tiempo de ejecución a comparación de los geles y soluciones que existen actualmente en el mercado. Por medio de diversos estudios se concluye que la utilización de barnices contribuye a una opción terapéutica de la caries por la fácil aceptación al paciente sobre todo en niños (Courts, 2001).

## **CAPÍTULO IV**

# **RESTAURACIONES DENTALES EN PRÓTESIS Y OPERATORIA DENTAL.**

Cuando una pieza dental está en destrucción por lo regular involucra la formación de una cavidad o un tallado que se refiere al conjunto de procedimientos que se utilizan para solucionar los problemas de salud oral y restaurar la funcionalidad y la estética de la boca. Al momento de ser intervenido se deben de tomar aspectos para la protección del complejo dentino pulpar ya que este ha sido manipulado y expuesto ante irritaciones físicas y químicas, donde colocaremos forros y bases cavitarias, que destacan el hidróxido de calcio y el ionomero de vidrio que sirven para la generación de dentina secundaria y brindar protección a la pulpa dental. Para la colocación de una prótesis fija se debe realizar un tallado de los dientes adyacentes ante la ausencia dental, los cuales servirán como dientes pilares (soporte) en los que irá cementada la prótesis fija, produciendo un conjunto de acciones con características determinadas que se siguen en forma secuencial para llegar a un resultado final, en nuestro caso, la restauración que puede ser una corona total, prótesis fija de tres unidades o carillas.

#### **4.1 Preparaciones dentinarias para prótesis fija.**

Para poder lograr una restauración debemos de tomar en cuenta unas fases del tratamiento que van desde el examen clínico, diagnóstico, planificación y la cementación de la prótesis. El éxito dentro de prótesis fija es determinando por los criterios de la satisfacción del paciente, la longevidad de la prótesis y la salud pulpar gingival de los dientes involucrados.

Para la elaboración de un tallado dentinario es conocer el plan de rehabilitación correcto esto es fundamental a la hora de realizar una restauración. El diseño y preparación de una restauración exitosa se debe considerar la preservación de la estructura dentaria, una retención, estabilidad, así como su solidez estructural e integridad marginal como la preservación del periodonto. Algunas veces puede ser necesario comprender uno o más de los principios de tallado, por eso se considera la eliminación de los tejidos duros de un diente sano para mejorar las formas de retención de una prótesis, esto generara un fuerte desgaste para conformar la resistencia y estética del diente que recibiría una restauración (Varani, 2003).

## 4.2 Tallado dentinario

Consiste en desgastar las caras vestibulares, lingual, proximales y oclusal, con el objeto de poder colocar la corona o funda que envuelve y refuerza el diente, devolviendo su funcionalidad y estética. El odontólogo puede realizar dos tipos de tallados; con hombro que consiste en dejar un escalón o margen en la parte cervical del diente que servirá como tope para la corona, y el tallado en el que se realiza una terminación en chaflán que se termina ligeramente curvo en la terminación.



Imagen 25. Preparación de un tallado dentinario.

Fuente. *Prótesis Fija: Reparaciones biológicas, impresiones y restauraciones provisionales* (recuperado integro (Carvajal, 2001))

Las preparaciones dentinarias buscan alcanzar tres principios fundamentales para conseguir los tallados correctos dentro de la prótesis dental. El primero de los principios es el mecánico, el diente que sea intervenido a un tallado deberá tener retención; es decir cuanto más paralelas sean las paredes axiales del diente preparado mayor será la retención de la restauración, el segundo de la resistencia o estabilidad al ser sometida la restauración a fuerzas oblicuas, se genera un dislocamiento que provoca la rotación de ésta, y por último el tallado que debe realizarse de tal manera que se le dé rigidez estructural e integridad marginal para que presente un espesor suficiente y resista las fuerzas masticatorias ejercidas para

que no comprometa otros tejidos dentro de la cavidad bucal. El tallado del diente debe de tener un máximo de desgaste de 2mm que se da generalmente por el grosor de las fresas, lo que permitirá el alojamiento de la restauración. (Carvajal, 2001)

Los factores que se relacionan con el tallado dentinario en cuanto a su forma y resistencia son: la magnitud y dirección de la fuerza, estas van dirigidas lateralmente ante pacientes que sufran bruxismo ya que causan el desalojamiento de la prótesis. La relación de la altura del tallado, si la preparación de las paredes es alta mayor será la resistencia y el soporte dental hacia las fuerzas laterales.

#### 4.2.1 Coronas

El tratamiento de una corona dental se utiliza cuando existe una destrucción total del diente y las posibles causas son: por caries muy extensas y avanzadas, fracturas dentales con rehabilitación endodóntica, alguna anomalía dentro del plano oclusal, malformaciones dentales etc. Son restauraciones indirectas que cubre toda la corona clínica del órgano dental protegiéndola totalmente. (Rosenstiel, 2009)

Actualmente existen diferentes materiales de elaboración de las coronas como: a) corona metal/porcelana, b) corona metálica, c) corona de zirconio, d) corona de poli vidrió, e) corona de ceromero y f) corona de disilicato de litio.



Imagen 26. Coronas metal porcelana.

Fuente. *Prótesis Fija: Ceramik lab.* (recuperado integro (Cermik lab, 2011)

Están contraindicadas las coronas en pacientes con enfermedad periodontal, movilidad dental y la existencia de recesión gingival.

#### **4.2.2 Carillas**

Son restauraciones altamente estéticas que se colocan en las caras vestibulares de los dientes de la cavidad bucal ante alguna alteración de tono (hipoplasia dental), morfología y el que más se busca por cambio estético para brindar al paciente una apariencia atractiva, devolviendo su tamaño, proporción, posición y color del diente. Dentro de sus contraindicaciones es que no pueden colocarse en dientes con erosiones gingivales, pacientes con bruxismo, problemas periodontales, movilidad dental y la presencia de caries de una extensión grave. Actualmente existen diversos métodos para su aplicación que pueden ser de manera directa con la inyección de composites fluidos o indirecto con la elaboración de un material de porcelana, zirconio y disilicato de litio (Macchi, 2007).



Imagen 27. Carillas dentales

Fuente. *(recuperado integro* (Consultas Médicas, 2017)

#### **4.2.3 Incrustaciones.**

Las incrustaciones son restauraciones indirectas que se colocaran en corona clínica de dientes posteriores, existen 2 tipos de preparaciones intracoronarias que son las incrustaciones tipo inlay que se caracteriza por reemplazar la estructura dentinaria,

distribuyendo las fuerzas de masticación sobre un área ancha en los planos mesioclusal y distoclusal.



Imagen 28. Representación de tipos de incrustaciones.

Fuente. *PD dental (recuperado integro (PD Dental, 2016))*

Las preparaciones extracoronarias cubren casi toda la corona del órgano dentario la cual se emplea cuando existen caries muy extensas sobre la estructura, existiendo dos tipos de restauración: tipo onlay que involucra las cúspides de la corona y la overlay que cubre totalmente las cúspides.

Pueden estar elaboradas por materias libres de metal y metálicas, están indicadas para dientes posteriores con fracturas dentales que comprometan su estructura dental y caries extensas (Barrancos & Barrancos, 2006).

#### **4.2.4 Amalgamas.**

Una amalgama es un tipo de aleación que contiene mercurio, aleación de plata, cobre, estaño y otros elementos que son procesados en forma de partículas para mejorar sus características clínicas de manejo. Dentro de sus propiedades mecánicas es que altamente resistente a las fuerzas comprensivas y a las fuerzas traccionales por medio de una buena preparación cavitario (Anusavice K. J., 1998).

La dureza o resistencia de la amalgama se adquiere tiempo después, generalmente en 24hrs, destaca una mayor expansión si durante su manipulación se contamina

con la humedad, existe el riesgo de que la dilatación pueda romper alguna pared de la cavidad dental donde se ha colocado la amalgama.



Imagen 29. Amalgama dental

Fuente. *Swiss Dent (recuperado integro Swissdent, 2016)*

#### **4.2.5 Resinas.**

Las resinas o composite, tienen un amplio manejo en el campo odontológico por que se pueden utilizar tanto sobre casi todas las caras de los órganos dentales anteriores y posteriores, se incluyen como materiales de restauración porque son insolubles, estéticas, económicas y relativamente fácil de manejar son una buena opción para las personas que prefieren que sus empastes sean de aspecto más natural. (Jordan, 1989)



Imagen 30. Resina dental

Fuente. *Resinas compuestas o composites (recuperado integro Materiales dentales, 2012)*

Las resinas dentales tienen un principal compuesto que es (bis-GMA) bisfenol A-Glicidil metacrilato que cubrirá más partículas de relleno, este material se solidifica cuando se polimeriza, es una reacción por lo que las moléculas de los monómeros se unen entre si y construyen grandes moléculas llamados polímeros por medio de una reacción química que se activa por una luz ultra violeta

### 4.3 Instrumentales rotatorios.

La utilización de una fresa o piedra dentro de la turbina de la pieza de alta genera una fricción sobre los tejidos del diente, ésta energía que se genera a una gran velocidad se transforma en calor, produciendo un aumento de temperatura que afecta directamente a la pulpa del diente. Tiene que ver la calidad del instrumento rotatorio, así como el uso que se le genere, es decir, la fresa pierde su poder de corte haciendo al odontólogo ejercer presión sobre el órgano dental haciendo más fricción y si no se toman medidas preventivas pueden generar daños irreversibles desde una pulpitis a una necrosis. Para contrarrestar el calor generado entre la fresa rotatoria y el diente siempre se debe disponer de agua y aire que esté dirigida sobre el instrumento cortante. No se debe de generar tanta presión al desgaste dentinario para poder evitar situaciones de sensibilidad posoperatoria (Beaudreau, 1978).



Imagen 31. Fresas de diamante tronco-cónicas para desgastes de caras proximales.

Fuente. *Prótesis Fija: Reparaciones biológicas, impresiones y restauraciones provisionales* (recuperado integro (Carvajal, 2001))



Imagen 32. Fresas de diamante tipo pelota de rugby, redonda de canto redondeado y tipo barril para desgastes de caras palatinas o linguales y caras oclusales.

Fuente. *Prótesis Fija: Reparaciones biológicas, impresiones y restauraciones provisionales* (recuperado integro (Carvajal, 2001))



Imagen 33. Fresas de diamante torpedo de bisel para la confección de terminaciones cervicales.

Fuente. *Prótesis Fija: Reparaciones biológicas, impresiones y restauraciones provisionales* (recuperado integro (Carvajal, 2001))

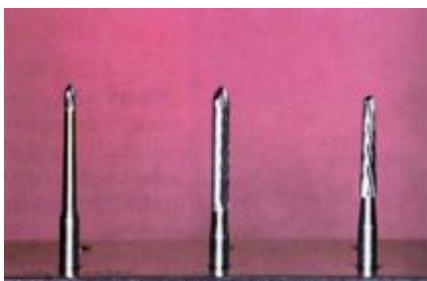


Imagen 34. Fresas de 18 filos, tronco-cónicas y de torpedo para el pulido de las superficies dentinarias desgastadas y terminaciones cervicales.

Fuente. *Prótesis Fija: Reparaciones biológicas, impresiones y restauraciones provisionales* (recuperado integro (Carvajal, 2001))

#### **4.4 Protección y bases cavitarias**

Durante la preparación cavitaria siempre debemos de tener un plan de tratamiento correcto para que la restauración se ejecute de manera exitosa, dando al tallado dentinario una protección para no generar anomalías futuras. Cuando realizamos una preparación dental involucramos el desgaste de tejidos duros, donde el esmalte es el más involucrado junto con la dentina.

La dentina es una de las capas que brinda protección antes de llegar a la pulpa dental y su grosor brindara un aislamiento ante estímulos fisiológicos dentro de la cavidad bucal o bien por medio de las maniobras operatorias que llegara a sufrir el diente. Dentro de la protección pulpar se ve relacionado desde el diagnóstico hasta la terminación de la restauración que va acompañada a la adecuada utilización de los materiales, instrumentos y técnica operatoria (Lopez & Iglesias, 2017).

Se debe de considerar el correcto sellado marginal de la restauración ya que a veces se ve afectado por la contracción de la restauración, el más común es al colocar una resina por el manejo inadecuado, esta brecha ocasiona filtración marginal con futuras consecuencias que por lo general son sensibilidad posoperatoria y aparición de caries secundaria bajo a la restauración. Cuando se realiza cualquier tipo de restauración dentro de la cavidad bucal se deben de tomar en cuenta múltiples factores para no afectar los tejidos duros del diente y de ser dañados con los mismos instrumentos operatorios sea en lo más mínimo.

#### **4.5 Permeabilidad de la dentina ante la preparación dental.**

La dentina es un tejido húmedo permeable, y así debe mantenerse para que no sufra alteraciones que puedan originar una respuesta como pulpitis reversible o irreversible. La desecación de la dentina se debe a la manipulación del tejido por medio del calor friccional o bien por el secado de la zona por la jeringa triple, tomando en cuenta que la dentina es menos mineralizada que el esmalte y por eso mismo su desgaste se mucho más rápido.

Dentro de los túbulos dentinarios existe una presión hidrostática que ayuda al desecamiento de la dentina, provoca que el líquido que se encuentra en la pulpa y en el interior de los túbulos dentinarios salga por la superficie dentinaria por medio de la presión que se genera, este movimiento empuja al odontoblasto que estimulara a los sensores ubicados en la pulpa que responde con un dolor, a éste fenómeno se le conoce como sensibilidad dentinaria de la teoría de Brännströmm.

El fluido intertubular que se encuentra en el túbulo puede llegar a evaporarse por el aumento de la temperatura que se genera, ésta pérdida afecta células nerviosas y vasos sanguíneos produciendo una vasodilatación que genera un proceso inflamatorio y la aplicación de sustancias desinfectantes en concentraciones muy altas durante la preparación cavitaria pueden ocasionar el mismo efecto cuando la gravedad dependerá de la intensidad de la deshidratación de la dentina (Brännström, 1963).

#### **4.5.1. Profundidad de la preparación**

La dentina remanente es la mejor barrera mecánica protectora para la pulpa en cavidades profundas, es necesario el control adecuado del sellado de la dentina para disminuir el paso de sustancias toxicas. Cuando existe una mayor profundidad encontramos mayor índice de túbulos dentinarios en relación a la dentina superficial, además de tener un mayor diámetro que provoca una gran permeabilidad.

#### **4.5.2 Protectores Dentinopulpaes.**

Actualmente existen diversos tipos de materiales que brindan protección al complejo dentino pulpar al ser colocados en la cavidad dental, los más eficientes se clasifican en: a) materiales de sellado, b) materiales de recubrimiento c) materiales de base

Los materiales de sellado y recubrimiento son utilizados para proteger la pared pulpar o exposiciones pulpares, actualmente conocidos como linners, son el

hidróxido de calcio que por su capacidad microbiana y su pH alcalino ayuda a la regeneración de la dentina. Algunos cementos que se mencionaran son utilizados como base cavitaria, algunos activados químicamente o fotoactivados, por lo regular siempre se encuentran en presentación polvo-líquido que al mezclarse se colocan sobre el piso cavitario.

El óxido de zinc y eugenol se utilizan como base cavitaria, dan un efecto sedante por la composición del eugenol, está contraindicado en restauraciones de resinas, ya que este interfiere en su proceso de polimerización, su uso está indicado como base en restauraciones metálicas, aunque en algunos casos solo se utiliza como material provisional.

El policarboxilato también está indicado como base cavitaria y está compuesto por óxido de zinc y ácido poliacrílico, tiene la capacidad de adherirse a la superficie dental y tiene bajas posibilidades de irritación pulpar. El material más importante y utilizado dentro del campo operatorio y protésico es el ionomero de vidrio por ser manejado como primera opción de base cavitaria y restaurador (Aguilera, 2013).

#### **4.6 Hidróxido de calcio**

En la operatoria dental podemos encontrar este material que sirve para la protección pulpar indirecta en restauraciones muy profundas o en contacto pulpar. Se clasifica como forro cavitario o liner en dos tipos de presentaciones que son: 1) químicamente puro, en polvo que al mezclarse con agua o alguna otra sustancia crea un medio anti microbiano y alcalino, por eso es utilizado en situaciones donde se encuentre alguna exposición de la pulpa que ayuda a su misma cicatrización y genere una dentina de reparación ante una intervención operatoria y 2) cementos, que de acuerdo a su forma existen dos tipos químicamente activos y fotocurable (Macchi, 2007).

El hidróxido de calcio es químicamente activado, consta de dos tubos, una base que contiene salicilato, pigmentos y un catalizador que tiene iones de calcio y zinc.

Al ser combinados en proporciones iguales 1:1 con una espátula de cemento sobre una loseta de vidrio durante 10-15 segundos aproximadamente dependiendo de la marca formando una pasta homogénea, posteriormente en la cavidad previamente seca y desinfectada se coloca una capa delgada en la zona que se necesite, su tiempo de fraguado químico oscila entre 2 a 4 min y al finalizar se coloca ionomero de vidrio y la restauración a elegir.



Imagen 35. Hidróxido de calcio, Medio de activación química.

Fuente. *Kerr Dental (recuperado integro (Kerr Corporation, 2018)).*

Los cementos fotoactivados son una sola pasta que al contacto con la luz se polimerizan, están compuestos por iones de calcio, sulfato y monómeros resinosos como Bis GMA. Su manipulación se realiza cuando se coloca una pequeña porción obteniéndola desde el tubo con una punta dosificadora, que se coloca directamente dentro de la cavidad y fotocurarlos por 15 segundos



Imagen 36. Hidróxido de calcio, Medio de activación Fotopolimerizable, TheraCal LC®

Fuente. *Bisco (recuperado integro (Bisco, Inc., 2018)).*

Cuando el hidróxido de calcio es colocado como un forro cavitario tiene propiedades sobre la zona afectada, liberando iones de calcio que producen la regeneración de la dentina reparadora, es antibacteriano por su pH alcalino, pero tiene baja resistencia a la compresión por lo que debe de ser cubierto por alguna base cavitaria ya que en algunos casos se llega a fracturar ante la compresión.

#### **4.7 Ionómero de vidrio**

El material dental que hoy en día es el más utilizado es el ionómero de vidrio por sus múltiples usos dentro del campo operatorio dental, se forma por la mezcla de polvo compuesto de vidrio y una solución compuesta por policarboxilato

El polvo está hecho a base de un material cerámico que contiene sílice y aluminio, estos dos otorgan la resistencia y el fluoruro de calcio que ayuda al endurecimiento del material. El líquido es una solución en agua de polímeros de ácidos polialquenoicos que interactúan en el tiempo de trabajo y la vida útil del material además de ser un material hidrófilo es decir que sus propiedades no se ven afectadas en un ambiente húmedo.

El ionomero de vidrio está indicado para diferentes casos dentro de la prótesis para la cementación de coronas o reconstrucción de muñones dependiendo el tipo de ionomero de vidrio en operatoria dental se utiliza en: forros y bases cavitarias, también como cemento restaurativo y sellado de fisuras y foseas, se utiliza en ortodoncia para cementar bandas y en algunos casos brackets.

#### **4.7.1 Propiedades**

La principal propiedad de los ionómeros de vidrio junto con los grupos carboxílicos del ácido poliacrílico es que reaccionan con el calcio de la hidroxiapatita de los sustratos dentales, ocurriendo una unión química de naturaleza iónica. La adhesión del ionómero al esmalte será mayor que a la dentina debido a la mayor cantidad de calcio que contiene el esmalte dental. También será mayor a la dentina esclerosada o mineralizada por la misma razón anterior. Para mejorar la adhesión, los sustratos dentales deben prepararse con soluciones acondicionadoras, que eliminan la capa de barro dentinario que se produce luego de realizadas las maniobras operatorias de preparación cavitaria, esto se lleva a cabo frotando las paredes cavitarias con una torunda de algodón pequeña o esponja embebida en ácido poliacrílico al 10 % o 25 %, por un breve tiempo de 10 segundos, enseguida se lava con agua y se seca, sin desecar la dentina, luego se aplica el ionómero (Barrancos & Barrancos, 2006).

El flúor que se libera del material se integra a los tejidos duros del diente, otorgándoles más resistencia y remineralizándolos. El flúor actúa también como antibacteriano disminuyendo la flora bacteriana. Al ser aplicado como base cavitaria, el flúor se libera hacia la dentina que se encuentra debajo de él y cuando se emplea como material restaurador, se descarga hacia el medio bucal. La liberación es alta en las primeras 48 horas y continúa por algún tiempo, por ello las restauraciones de ionómero son consideradas como reservorio de flúor y representan una excelente opción en los pacientes con alto riesgo de caries. Por lo mencionado se puede concluir que el flúor le otorga al ionómero una propiedad anticariogénica, remineralizante y desensibilizante (Henostroza, 2003).

Las reacciones que se producen durante su inserción, son mínimas, lo que respalda su biocompatibilidad con los tejidos mineralizados del diente. Cuando recién se inserta en la preparación como linner o como base, el ionómero convencional tiene un pH ácido, las moléculas ácidas son de alto peso molecular lo que no le permite penetrar por la luz de los túbulos dentinarios. En pocos minutos el pH ácido se neutraliza actuando como una barrera protectora de la pulpa.

Éste material posee alta resistencia de unión a los sustratos dentales y baja resistencia cohesiva, lo que explica su débil resistencia mecánica cuando se lo coloca en restauraciones que se encuentran en superficies funcionales. Las propiedades mecánicas del ionómero restaurador suelen mejorar con el tiempo, debido a su prolongado proceso de endurecimiento. El ionómero, aplicado como base cavitaria en dientes posteriores, con el espesor conveniente, cuenta con la rigidez adecuada para soportar las fuerzas masticatorias, no así en espesores menores como los linner.

#### **4.7.2 Clasificación**

Los ionómeros de vidrio entran en dos clasificaciones, los que fraguan por una reacción ácido-base, éstos se encuentran incorporados en forma total o parcial al polvo y líquido, se mezclan ya sea con agua pura o con otro componente, la otra clasificación son los ionómeros híbridos estos poseen dos sistemas de activación; por reacción ácido-base más un proceso de polimerización química autocurable y fotocurable o ambos cuando se consideran resinas duales.



Imagen 37. Ionómeros de vidrio reacción acido-base Ketac Molar™

Fuente. 3M ESPE (recuperado integro (3M ESPE Profesionales Dentales, 2018)).

Existen cinco tipos de ionómeros de vidrio, cada uno tiene un uso en específico ya que cambia su estructura dependiendo de la preparación a realizar: el tipo I está indicado para cementación de incrustaciones, coronas, puentes; el tipo II para restauraciones de bajos resistencia masticatoria como clase III, lesiones cervicales y cavidades clase I y II en odontopediatría; el tipo III que se utiliza para sellar fosas y fisuras; el tipo IV para forros y bases cavitarias debajo de amalgama y resinas; el tipo V para reconstrucción de muñones en prótesis dental (Ricketts, 2013).

#### 4.7.3 Manipulación

Los cementos de ionómero de vidrio se presentan en dos frascos: polvo y líquido. Los fabricantes recomiendan agitar el polvo antes de dosificarlo para que se normalicen los componentes del polvo. Sobre una loseta de vidrio o un block de papel encerado, se dosifica el polvo a ras de la cuchara que provee el fabricante, se le divide en dos porciones e inmediatamente se coloca la gota del líquido. Cuando las proporciones de polvo y líquido son inadecuadas sin seguir las instrucciones del fabricante, se corre el riesgo de ocasionar sensibilidad postoperatoria. Enseguida se mezclan polvo y líquido con una espátula metálica o plástica, se lleva el polvo hacia la gota del líquido y se mezcla por 10 segundos, luego se realiza la mezcla de la segunda parte hasta completar 30 segundos

aproximadamente y se debe obtener una masa homogénea. Cuando se observa con aspecto de brillo húmedo, es el momento ideal para colocarlo dentro de la cavidad, esto indica que hay grupos carboxílicos disponibles para que se dé la unión química con el diente (Macorra, 1995).

El material pasa entonces por una etapa que tarda aproximadamente 4 minutos, en donde su aspecto es gomoso y sin brillo con un aumento de su pH, en este tiempo el material es sensible a absorber agua; es importante entonces que la pieza que se está restaurando se encuentre aislada de la humedad preferible con aislamiento absoluto, ya que el contacto con líquidos, disminuirá sus propiedades mecánicas. Si el operador tardó mucho en la manipulación del material y recién lo va a insertar en esta etapa, no ocurrirá la unión química con los sustratos dentales. A los 7 u 8 minutos, el material tendrá las condiciones mecánicas suficientes para soportar las fuerzas de condensación de la amalgama o la contracción de polimerización de las resinas. Cuando se está usando como material restaurador este debe ser recubierto con adhesivos, porque tarda aproximadamente 48 horas en alcanzar su dureza, la pérdida de agua provocará menor resistencia mecánica del material, pudiendo cuartearse.

Los ionómeros modificados con resinas de foto activación utilizados como linner o como base cavitaria se encuentran en dos presentaciones: En jeringa para aplicar directamente en el fondo de la preparación y en polvo líquido que se mezclan de forma parecida que los convencionales ya descritos. Se coloca una cucharada de polvo y una gota de líquido sobre un block de papel encerado, con una espátula plástica se divide el polvo en dos partes; primero se mezcla la primera porción con toda la gota de líquido, enseguida se incorpora el resto del polvo, el tiempo de trabajo lo indica el fabricante, la mezcla debe tener un aspecto suave y brillante. Previo a esto, la pieza a restaurar debe estar aislada para evitar la contaminación con agua o saliva y realizada la preparación, lavada, desinfectada y secada, se aplica el cemento cubriendo la dentina con un instrumento apropiado o con una jeringa. Se fotoactiva por el tiempo que la casa comercial lo sugiera. Si la

preparación es profunda se puede aplicar otras capas del material, menores de 1.5 mm y posteriormente se procede a colocar la restauración.



Imagen 38. Ionómeros de vidrio de foto activación Vitremer™

Fuente. *Orbidental (recuperado integro (Orbidental, 2013)).*

Para restauraciones anteriores de clase III, IV y V, es suficiente aplicar el ionómero como linner, con espesor fino debido a que son zonas no funcionales, que no reciben fuerzas funcionales directas. Para restauraciones posteriores de clase I y II, se debe colocar el ionómero como base cavitaria, en espesor mayor a 1 mm, ya que recibirán fuerzas funcionales directas.

Antes de aplicar el material, sea como linner o como base, es conveniente desinfectar la preparación con un agente antimicrobiano a base de Clorhexidina al 2 %; si la profundidad lo amerita, se coloca previamente una capa de hidróxido de calcio fotopolimerizable en el o los puntos más profundos. Se aplica el ionómero mezclado, como se indicó anteriormente, con un instrumento apropiado y si se restaura con resinas compuestas, se debe tener la precaución de que el ácido no tenga contacto con el linner de ionómero convencional que se ha colocado, pues las moléculas ácidas pueden atravesarlo. Los excesos del ionómero en las paredes cavitarias se retiran con instrumental manual de corte como cucharillas o con fresas

de diamante bajo en lugar de las de carburo de tungsteno, que cortan el ionómero pudiendo fracturarlo (Henostroza, 2003).

**CAPÍTULO V**  
**MEDIOS DE DIAGNÓSTICO.**

La obtención de un diagnóstico dentro de la odontología se inicia mediante una anamnesis que consiste en un registro de datos aportados por el paciente obtenidos en los exámenes de diagnóstico registrando todos sus síntomas y factores relacionados que refiera el paciente para obtener un resultado correcto. El diagnóstico pulpar tiene que ser un complemento dentro de la historia clínica, este ayudara a efectuar un mejor diagnóstico por medio de test de sensibilidad pulpar que tiene la capacidad de medir la respuesta de las fibras nerviosas del diente ante un estímulo ejercido y la vitalidad se refiere a la presencia de flujo sanguíneo de los tejidos en el diente. La sensibilidad es aquella reacción que se manifiesta ante un estímulo que puede ser por medio de la aplicación de cambios térmicos, eléctricos y de percusión. Estos factores nos llevaran a determinar las posibles patologías pulpares que pudiera presentar el órgano dental y llevar el correcto diagnóstico

## **5 .1 Exploración clínica**

El examen clínico consta de la inspección de los dientes, normalmente las caries en los dientes posteriores empiezan en fosas y fisuras de sus caras oclusales, por ser estas anfractuosidades las que retienen residuos de alimentos que, al descomponerse, desmineralizan el esmalte y lo socavan. La inspección clínica es un método de diagnóstico eficaz. En la actualidad se utilizan como complemento las cámaras intraorales, que permiten visualizar el estado de los dientes y de los tejidos circundantes, no sólo al odontólogo, sino también al paciente. Previo al examen clínico, se recomienda realizar una profilaxis, para que los dientes se encuentren limpios y se facilite la visualización; es necesario contar con una buena iluminación. Al examinar los dientes, nos debe llamar la atención, los siguientes signos: a) pérdida de translucidez y brillo del esmalte, b) pigmentaciones en el fondo de los surcos o fisuras junto a opacidad y porosidad del esmalte, presente también muchas veces en las paredes de los mismos y c) presencia de cavidades en el fondo de surcos, fosas o fisuras (Mancera, 2015).

El examen táctil utilizando el explorador para detectar caries debe ser realizado con cautela, ya que la fuerza ejercida con el instrumento puede perforar

la superficie de esmalte desmineralizada, hipomineralizada o porosa, que pudo tratarse como una lesión incipiente, remineralizándola, sin tener que llegar a realizar una restauración. O, puede darse el caso, que la punta del explorador sea gruesa e incompatible con el fondo del surco o fisura del molar, siendo inoperante su uso en el diagnóstico de caries.

## **5.2 Test para identificar la hipersensibilidad dental.**

Las pruebas de sensibilidad pulpar son aquellas que determinan la respuesta de la pulpa dental cuando está sometida a estímulos térmicos, mecánicos o eléctricos, es necesario aclarar que las pruebas pulpares disponibles, como las pruebas térmicas nos ayudan a determinar la sensibilidad pulpar y no su vitalidad, pues para comprobar su vitalidad es necesario valorar la circulación, el flujo y oxigenación de las células sanguíneas y los intercambios capilares que solo se obtiene por medio de pruebas fisiométricas.

El diagnóstico siempre debe de seguir un protocolo que se incluye desde la historia de dientes sospechosos hasta las maniobras mecánicas de estimulación para obtener datos concluyentes, después de un análisis se debe considerar la condición clínica del diente, en lo que se refiere a la presencia de restauraciones, recubrimientos, alteraciones de color, dentina expuesta, fracturas, etc. (Tortolini, 2003).

### **5.2.1 Pruebas Térmicas**

Los test que se realizan con la finalidad de estimar la sensibilidad pulpar son por medio de pruebas térmicas que tienen una amplia utilización para determinar la condición de la pulpa, la técnica más utilizada es la que se realiza sometiendo a los dientes a estímulos fríos como hielo, agua fría, CO<sub>2</sub> o sustancias líquidas que alcanzan temperaturas hasta – 50°, sin afectar a la pulpa. Su modo de empleo debe de ser preferentemente en el tercio medio de la corona en dirección al área cervical pues facilita la conducción del estímulo, cuando es aplicado con gas refrigerante se

espera una respuesta positiva hasta los 5 segundos y se puede repetir la maniobra después de un intervalo de 1 minuto cuando fue negativa o dudosa (Bottino, 2008).



Imagen 39. Test de frio aplicando cloruro de etilo.

Fuente. *Dentalpat* (Recuperado integro Navarro, 2012).

La aplicación de frio estimula las terminaciones de las fibras A, por medio de los movimientos de la linfa de los túbulos dentinarios mencionada en la teoría hidrodinámica de Bränströmm, la prueba en frio es más fiable en los dientes anteriores que en los posteriores ante una respuesta positiva al frio lo más habitual es que el diente se encuentre con salud pulpar, a la ausencia de respuesta indica generalmente la existencia de necrosis pulpar aunque no se puede descartar la presencia de una masa gruesa de dentina reactiva o una pulpa fibrosa que por lo general se encuentra en pacientes de edad avanzada (Sahli, 2006).

Otra técnica utilizada es la del calor, se utiliza cuando existe dolor predominante al cambio de temperatura al ingerir bebidas frías y calientes, se realiza aplicando una gutapercha caliente sobre el tercio medio vestibular de la pieza examinada previamente aislada con vaselina, también se puede aplicar por medio de una copa de goma de profilaxis generando calor sobre la superficie dental.

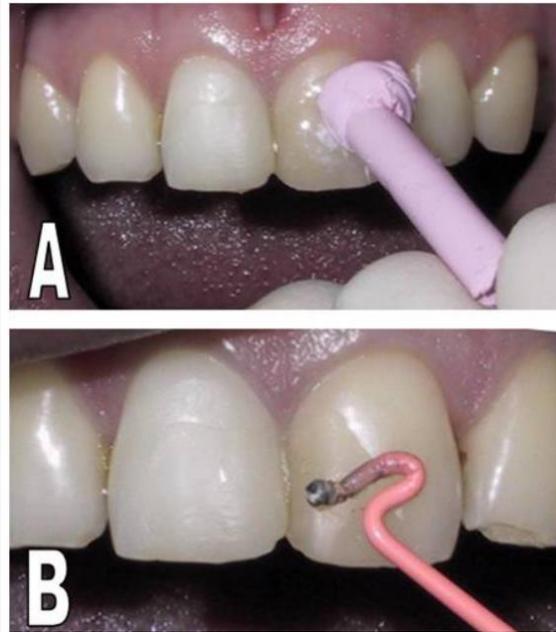


Imagen 40. Test de calor con barra de gutapercha

Fuente. *Odontología Moderna Endodoncia* (Recuperado integro Almeida, 2013)

Las fibras sensoriales solo transmitirán dolor cuando la pulpa sea estimulada ya sea por frío o calor y las respuestas ante una estimulación térmica son:

- Ausencia de respuesta
- Dolor ligero o moderado que cede de 1 a 2 segundos después de retirar el estímulo.
- Respuesta dolorosa moderada o fuerte que cede de 2 a 3 segundos después de retirar el estímulo.
- Dolor moderado o intenso que persiste varios segundos o más después de eliminar el estímulo.

Una respuesta negativa generalmente indica necrosis pulpar y la respuesta positiva revela vitalidad pulpar, pero no indica si la pulpa puede mantenerse en salud mediante un tratamiento conservador. También existen falsos negativos a causa de cámaras pulpares calcificadas, traumatismos y umbrales de dolor muy altos (James & Paul, 2012)

Ante las dificultades para establecer un diagnóstico correcto con estas pruebas, se ha propuesto combinarlas. Petterson menciona que la probabilidad de obtener una respuesta positiva en pulpas vitales sanas era superior a la aplicación de frío y que las pruebas de calor no arrojan resultados concretos (Petterson, 1999). Dentro de los puntos en contra al momento de realizar los test de sensibilidad es que son muy pocos subjetivos, estos solo miden la respuesta nerviosa y no el flujo sanguíneo, los test térmicos requieren de túbulos dentinarios abiertos en algunas ocasiones, muchos de los casos la interpretación de los test se ve alterada en restauraciones extensas

### 5.2.2 Pruebas Mecánicas

Las pruebas mecánicas se llevan a cabo para inspección de las condiciones del ligamento periodontal, cuando el paciente ya haya iniciado dolor a la masticación y exista una sospecha de alguna patología periapical. Se realiza por medio de una percusión con el mango del espejo, haciendo golpeteos o percusiones horizontales o verticales en el borde incisal, caras oclusales y caras vestibulares del diente. Cuando existe una respuesta indica una periodontitis apical, una inflamación pulpar irreversible o necrosis pulpar. Cuando existe una respuesta negativa ante la percusión, no excluye al diente a alguna patología. La percusión es de interés en el diagnóstico del diente fisurado (Sahli, 2006).



Imagen 41. Prueba mecánica a la percusión.

Fuente. *Emaze* (Recuperado integro (Rivera, 2016))

Otro recurso es el sondeo periodontal y la prueba de movilidad para evaluar las condiciones del periodonto y su interferencia sobre las patologías del endodonto que puedan incluir inflamación reversible o irreversible, calcificaciones pulpaes, necrosis de pulpa y procesos de reabsorción.

Si ninguna de las pruebas anteriores arroja datos concretos, la tercera opción es la prueba eléctrica con la ayuda de un vitalómetro; este instrumento eléctrico posee una punta que se pone en contacto con todas las superficies del diente (menos con restauraciones), previamente cubiertas por un gel conductor para electrodos, se acciona el dial en forma ascendente hasta que el paciente indique que siente un ligero dolor. Para cualquiera de las pruebas mencionadas es necesario examinar no sólo el diente objeto, sino también dientes cercanos o contralaterales para obtener un resultado más real (Sahli, 2006)

Si una vez realizadas las pruebas de sensibilidad y complementado con el diagnóstico radiográfico, se determina la patología pulpar a la que posteriormente se debe realizar el tratamiento endodóntico. La radiografía nos permite observar el tamaño de la cámara pulpar de la pieza que vamos a trabajar, para demarcar los límites hasta donde podemos extender la preparación, sin ocasionar daño a la pulpa. En ciertas ocasiones nos encontramos con dientes jóvenes que tienen cuernos pulpaes altos y que pueden ser iatrogénicamente tomados durante la preparación cavitaria. También podemos determinar, el espesor de dentina remanente para seleccionar el material protector dentinopulpar

**CAPÍTULO VI**  
**METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

## 6.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

Actualmente la hipersensibilidad dental es la principal causa de dolor posoperatorio como respuesta ante un estímulo causado al ingerir bebidas frías o calientes, al hablar o simplemente después de realizar un tratamiento dental, a lo que el paciente refiere después de ser intervenido.

En el momento que el órgano dental es sometido a un tratamiento y este involucre el tallado dentinario está siendo expuesto hacia la estimulación térmica debido a la destrucción dental que se genera por medio de fresas rotatorias obteniendo la transmisión de estímulos sensitivos que el paciente lo refiere como dolor. La preparación cavitaria y el tallado dentinario se considera como una agresión al órgano dental porque hace que pierda su estructura fisiológica la cual va ser remplazada por alguna restauración, no todos los casos las restauraciones suelen ser exitosas debido a que puede existir una mala preparación al conformar la cavidad, la mala obturación de la cavidad o la reincidencia de caries y en este caso a la sensibilidad posoperatoria que se genera.

En el área de la odontología preventiva existen diversos tipos de flúor en diferentes concentraciones y presentaciones que están indicados para su aplicación solamente en la superficie dental dando un resultado muy poco favorable para la sensibilidad dental. El cuestionamiento es porque no aplicar un fluoruro de sodio al 5% dentro de la cavidad dental que ayude de manera más eficaz por factores como lo son la permeabilidad, fibras de colagenasa y la exposición de los túbulos dentinarios, estos pueden tener una mayor absorción y una mejor unión cuando el diente está siendo expuesto a algún tratamiento y así obtener la disminución de la sensibilidad dental posoperatoria por medio de una sola aplicación dentro de la cavidad dental o al finalizar algún tratamiento protésico, anteriormente lo realizaban con el barniz de copal que se utilizaba como forro cavitario antes de colocar una amalgama o cualquier restauración metálica.

## 6.2 Justificación del problema

La sensibilidad dental es un problema que se presenta por un desgaste físico por ejemplo, cuando el paciente sufre de bruxismo, por una mala técnica de cepillado dental o bien cuando el diente es intervenido por el odontólogo, este se manifiesta cuando al órgano dental se le realiza algún tratamiento en este caso una preparación cavitaria o una preparación protésica, ya que surge un ataque invasivo conocido como abrasión; este se origina a causa del tallado dentinario y en el momento en que los tejidos duros del órgano dental son intervenidos surge la sensibilidad que surge después de ser intervenido cuando el paciente lo percibe al auto estímulo.

Lo que reducirá la sensibilidad posoperatoria, será la colocación del fluoruro de sodio al 5% al ser terminada la preparación cavitaria y en tallados de prótesis fija se colocará antes de ser cementada la restauración dental proponiendo como resultado un mayor tiempo de vida y posiblemente la no reincidencia de caries a futuro, lo que busco demostrar con este barniz que solo está indicado para superficies dentales (Esmalte) y para sellado de fisuras y fosetas. Tendrá mayor portación si es aplicado después de haber realizado una preparación dental, aplicándolo como un forro cavitario y en prótesis dental aplicarlo al momento de cementar la restauración.

El presente estudio está marcado por la existencia de pacientes que refieren dolor después de ser atendidos, esto sería de gran aportación porque se contrarrestaría ese malestar posoperatorio que se genera y no existiría alguna reincidencia con la sensibilidad. Los principales beneficiaros serán el odontólogo – paciente, ya que esta investigación permitirá brindar un mejor servicio y calidad al trabajo realizado que se verá reflejado en la disminución de la sensibilidad y la eliminación del malestar posoperatorio que se genera.

## **6.3 Objetivo de estudio**

### **6.3.1 Objetivo General**

Demostrar que el fluoruro de sodio al 5% ayuda a la disminución la hipersensibilidad dental después de un tallado cavitario antes de ser obturado por una incrustación, amalgama, resina y prótesis dental.

### **6.3.2 Objetivos específicos**

- Presentar los tipos de cavidades dentales y preparación de tallado dentinario para prótesis dental que podrían ser partícipes para una hipersensibilidad dental.
- Definir cuál es la relevancia del fluoruro de sodio al 5% al ser colocado dentro de una cavidad dental.
- Estimar que el fluoruro de sodio al 5% es de total relevancia ya que es partícipe de la remineralización dental y que puede ser de mayor aportación si es aplicado dentro de la cavidad dental.
- Establecer un estudio por medio de pruebas térmicas para evaluar la eficacia del producto (Colgate-Duraphat®), el paciente referirá un estímulo que será concretado por medio de una encuesta.
- Evaluar la reincidencia de la sensibilidad dental por medio de estímulos que serían pruebas térmicas efectuadas directamente al diente.

## **6.4 Hipótesis de la investigación**

La aplicación de fluoruro de sodio al 5% dentro de la cavidad dental antes de ser obturado ayudara a la disminución de la hipersensibilidad dental. Es importante la inmediata aplicación del barniz por la exposición de los túbulos dentinários estos se encuentran cuando se hace la eliminación de la caries para así conformar la cavidad

dental y dicha preparación del tallado dentinario, siendo momento donde podemos aportar la mayor absorción de iones de fluoruro y mayor permeabilidad porque ayudara a bloquear los túbulos dentinários que son los principales receptores de dolor y así dar una alternativa para disminuir la sensibilidad dental.

#### **6.4.1 Hipótesis nula**

El fluoruro de sodio al 5% no ayudará a la disminución de la hipersensibilidad dental después del tallado dentinario.

#### **6.4.2 Hipótesis alternativa**

La aplicación de fluoruro de sodio al 5% ayudará a la remineralización y la no reincidencia de caries dental.

#### **6.4.3 Hipótesis estadística**

La aplicación de fluoruro de sodio al 5% ayudará en más del 70% en la disminución de la hipersensibilidad dental antes de ser obturado por la restauración.

### **6.5 Tipo de investigación**

El tipo de estudio que se realizó fue experimental y cualitativo por que se valoró cada una de las sintomatologías que refería cada paciente, el test se realizó a 50 pacientes con la finalidad de obtener resultados que ayuden y sustenten esta investigación

## **6.6 Población y muestra**

Consto de todos los pacientes que asistieron del mes de febrero-abril a la clínica de prótesis fija y removible del ciclo escolar 2017-2018 de la Universidad Tecnológica Iberoamericana se hicieron un total de 50 pacientes.

### **Muestra**

Consto de pacientes adultos que presentaron preparaciones cavitarias y candidatos a rehabilitación de prótesis fija dentro de la clínica de la Universidad Tecnológica Iberoamericana, se aceptaran pacientes con un rango de edad de 18 a 70 años, a los 50 pacientes seleccionados que se les aplico fluoruro de sodio al 5%.

## **6.7 Tipo de muestreo**

### **Criterios de selección de paciente:**

Los pacientes fueron seleccionados por medio de un muestreo no probabilístico intencional do de los alumnos de cuarto año de la clínica de prótesis fija y removible de la Universidad Tecnológica Iberoamérica eligieron:

- A pacientes adultos que requerían restauraciones de operatoria dental (resinas, amalgamas, incrustaciones, etc.) y prótesis fija (coronas, prótesis fijas de tres unidades, carillas, etc.)
- Que tuvieran edades de 18-70 años
- Pacientes aparentemente sanos
- Pacientes con enfermedades sistémicas controladas.

### **Criterios de inclusión:**

- Pacientes adultos de un rango de edad de 18 a 70 años.
- Pacientes que aceptan formar parte del estudio realizado y que firmaron el consentimiento informado
- Restauraciones de operatoria dental y prótesis fija

### **Criterios de exclusión**

- Adultos con enfermedad periodontal
- Adultos con fluorosis
- Adultos que no tengan cavidades.
- Niños y Adolescentes

### **Criterios de eliminación**

Pacientes que no quieran participar en el estudio.

### **Unidad de análisis**

- Medición de dolor según la escala visual análoga (EVA)
- Pruebas Térmicas

Se realizará un procedimiento experimental mediante la aplicación de fluoruro de sodio al 5% de la marca comercial “Duraphat-Colgate®” colocándolo dentro de las preparaciones cavitarias y preparaciones dentarias siguiendo todo el protocolo para obturación para incrustaciones, amalgama, resina y prótesis dental. Una vez terminada la restauración se realizará una evaluación de pruebas térmicas, identificando si es que el fluoruro de sodio al 5% es tan eficaz el colocarlo dentro de la cavidad como en la superficie dental y cuáles son las circunstancias del no hacerlo, así como los riesgos que puede surgir en un futuro a causa de la hipersensibilidad dental.

### **Recursos humanos para llevar el procedimiento a cabo.**

- Odontólogo protesista C.D.E Ortiz Vilchis Edgar Rubén
- Alumnos de 4to año de la carrera Cirujano Dentista que cursa la clínica de prótesis bucal y removible.
- 50 pacientes con características específicas para operatoria y prótesis dental.

### **Recursos físicos.**

Clínica de prótesis fija y removible en la Universidad Tecnológica Iberoamericana se va realizar un procedimiento clínico, se colocará fluoruro de sodio al 5% “Colgate Duraphat®” dentro de las cavidades y tallados dentales para la medición de la sensibilidad en los pacientes que fueron sometidos y que cumplieron con los requisitos.

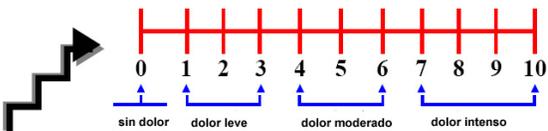
### **Material de trabajo**

- Barreras de protección
- Instrumental básico 1x4
- Instrumental para prótesis fija y operatoria dental.
- Materiales restaurativos
- Fluoruro de sodio al 5% “Colgate Duraphat”
- Microbrush
- Cloruro de etilo
- Gutapercha en barra
- Torundas de algodón
- Consentimiento informado
- Cronometro

- Cámara / fotografías

## 6.8 Variables

### Variables dependientes

Variable	Concepto	Medición
Edad	Tiempo que ha vivido la persona u otro ser vivo desde su nacimiento	La edad se expresa en años y número de años cumplidos
Preparación dental	Tipo de desgaste que se va realizar para poder colocar la restauración en la pieza dental	Se clasifica por cavidades y que tipo de preparación de desgaste se va realizar para prótesis dental,
Sensibilidad	Estimulo que es provocado al diente ante un cambio de temperatura o a la masticación	Tiempo de duración que permanece el dolor.
Dolor	Es una sensación desagradable que se asocia con un daño tisular real o potencial dependiendo de la sintomatología presentada.	<p>Escala de Eva.</p> 
Pruebas térmicas	Es la aplicación de un material frío y caliente en la cara vestibular del	La respuesta va desde la ausencia de dolor, sensación de dolor ligero o moderado que cede de 1 a 2 segundos,

	die te en el tercio cervical para medir la sensibilidad dental.	moderado a fuerte que cede de 2 a 5 segundos y de fuerte a severo que persiste por varios segundos.
--	---	---

### VARIABLES INDEPENDIENTES.

Variable	Concepto	Medición								
Sexo	Conjunto de características biológicas, físicas y anatómicas que definen a un ser humano	M: masculino F: femenino								
Órgano dental.	Es una pieza dental que forma parte de la cavidad buco dental, está implantado en los procesos alveolares de los maxilares superior e inferior.	<p>Nomenclatura Dentaria Internacional</p> <p>Dentadura Adulta</p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">1.8 1.7 1.6 1.5 1.4 1.3 1.2 1.1</td> <td style="border-left: 1px solid black; text-align: center;">2.1 2.2 2.3 2.4 2.5 2.6 2.7 2.8</td> </tr> <tr> <td style="border-top: 1px solid black; text-align: center;">4.8 4.7 4.6 4.5 4.4 4.3 4.2 4.1</td> <td style="border-left: 1px solid black; border-top: 1px solid black; text-align: center;">3.1 3.2 3.3 3.4 3.5 3.6 3.7 3.8</td> </tr> </table> <p>Dentadura Temporal</p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">5.5 5.4 5.3 5.2 5.1</td> <td style="border-left: 1px solid black; text-align: center;">6.1 6.2 6.3 6.4 6.5</td> </tr> <tr> <td style="border-top: 1px solid black; text-align: center;">8.5 8.4 8.3 8.2 8.1</td> <td style="border-left: 1px solid black; border-top: 1px solid black; text-align: center;">7.1 7.2 7.3 7.4 7.5</td> </tr> </table>	1.8 1.7 1.6 1.5 1.4 1.3 1.2 1.1	2.1 2.2 2.3 2.4 2.5 2.6 2.7 2.8	4.8 4.7 4.6 4.5 4.4 4.3 4.2 4.1	3.1 3.2 3.3 3.4 3.5 3.6 3.7 3.8	5.5 5.4 5.3 5.2 5.1	6.1 6.2 6.3 6.4 6.5	8.5 8.4 8.3 8.2 8.1	7.1 7.2 7.3 7.4 7.5
1.8 1.7 1.6 1.5 1.4 1.3 1.2 1.1	2.1 2.2 2.3 2.4 2.5 2.6 2.7 2.8									
4.8 4.7 4.6 4.5 4.4 4.3 4.2 4.1	3.1 3.2 3.3 3.4 3.5 3.6 3.7 3.8									
5.5 5.4 5.3 5.2 5.1	6.1 6.2 6.3 6.4 6.5									
8.5 8.4 8.3 8.2 8.1	7.1 7.2 7.3 7.4 7.5									
Tiempo operatorio	Son el conjunto de procedimientos que se realiza desde la apertura de la cavidad hasta la colocación de la restauración en la pieza dental.	Se determina dependiendo de las habilidades del operador puede ser en minutos u horas.								



La segunda fase inicia cuando la restauración ya está terminada, se elaborará una evaluación a los 7 días por medio de pruebas térmicas, utilizando cloruro de etilo y calentado una gutapercha esto es para medir la sensibilidad pulpar y su reacción ante un estímulo que se inducirá en el paciente para llevar a cabo un buen diagnóstico, por medio de una prueba en frío: se utilizara una torunda de algodón de 2 milímetros, impregnada de cloruro de etilo durante dos segundos para obtener el resultado.



Imagen 15. Test de frio en carillas

Fuente. Creación Propia

En el test de calor: se calentará una gutapercha en barra y se colocara en el tercio cervical para que el paciente clasifique su molestia en forma similar a la prueba en frío.

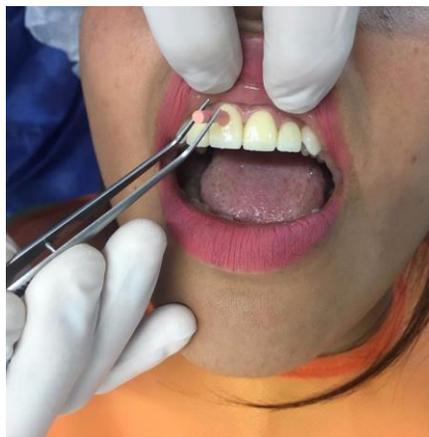


Imagen 15. Test de calor en carillas

Fuente. Creación Propia

El paciente referirá su sensibilidad clasificando su molestia según a la siguiente escala visual análoga (EVA).

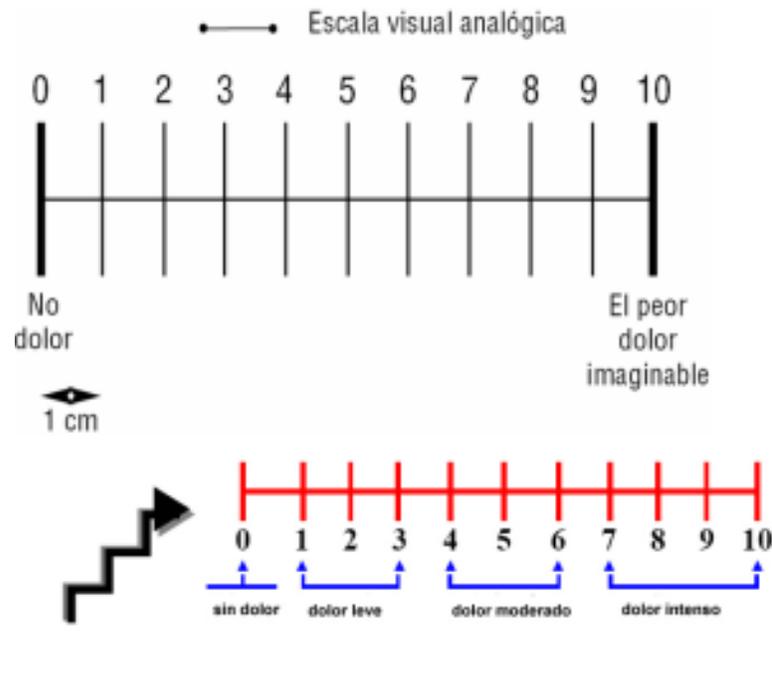


Imagen 15. Escala de dolor. Según EVA

Fuente. *Cuidados críticos y paliativos / enfermería del envejecimiento*. (Recuperado Integro Recio, 2013)

- 0 Ausencia de dolor
- 1-3 Molestia leve
- 4-6 Molestia moderada
- 7-10 Molestia severa

En la tercera fase alcanzando los resultados se tendrá que evaluar el objetivo principal que es la disminución de la sensibilidad dental a un 70% por medio del interrogatorio se identificara si el fluoruro de sodio al 5% es tan eficaz al colocarlo dentro de la cavidad o preparación dentinaria como en la superficie dental.

De no ser favorable el resultado se dará a conocer que la reincidencia de caries es mucho menor y la remineralización dental puede generarse por la aportación que tiene el flúor ante las estructuras dentales. Para ser sustentada y comprobable dicha investigación, se tomarán fotografías clínicas para describir el procedimiento de obturación y el momento en el que serán efectuadas las pruebas térmicas

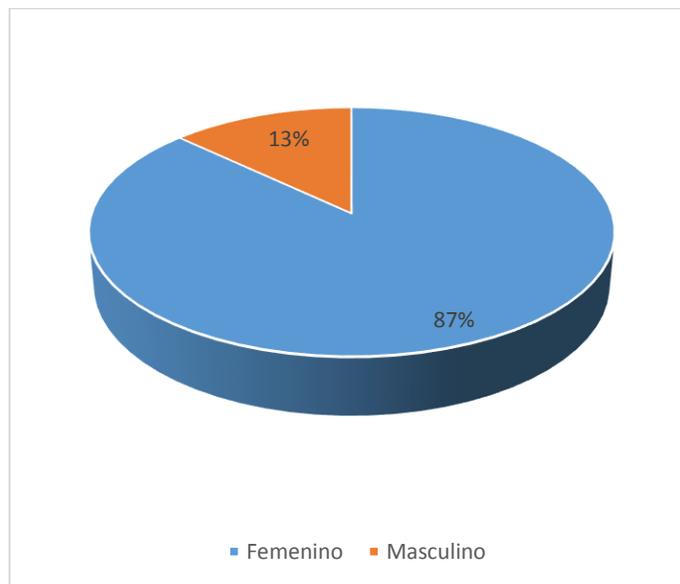
# RESULTADOS

### 7.1 Evaluación de resultados primera etapa.

Se describen los resultados de los test realizados a los pacientes de los alumnos; donde se realizaron tratamientos restaurativos de operatoria dental y prótesis fija como lo fueron: resinas, amalgamas, incrustaciones, coronas de metal porcelana, prótesis fija de 3 unidades y carillas en donde los alumnos estuvieron a prueba para demostrar su conocimiento sobre el beneficio del flúor en barniz al ser aplicado como forro cavitario, y el procedimiento para la cementación de una prótesis fija, así como la elección de aplicar el producto en restauraciones futuras.

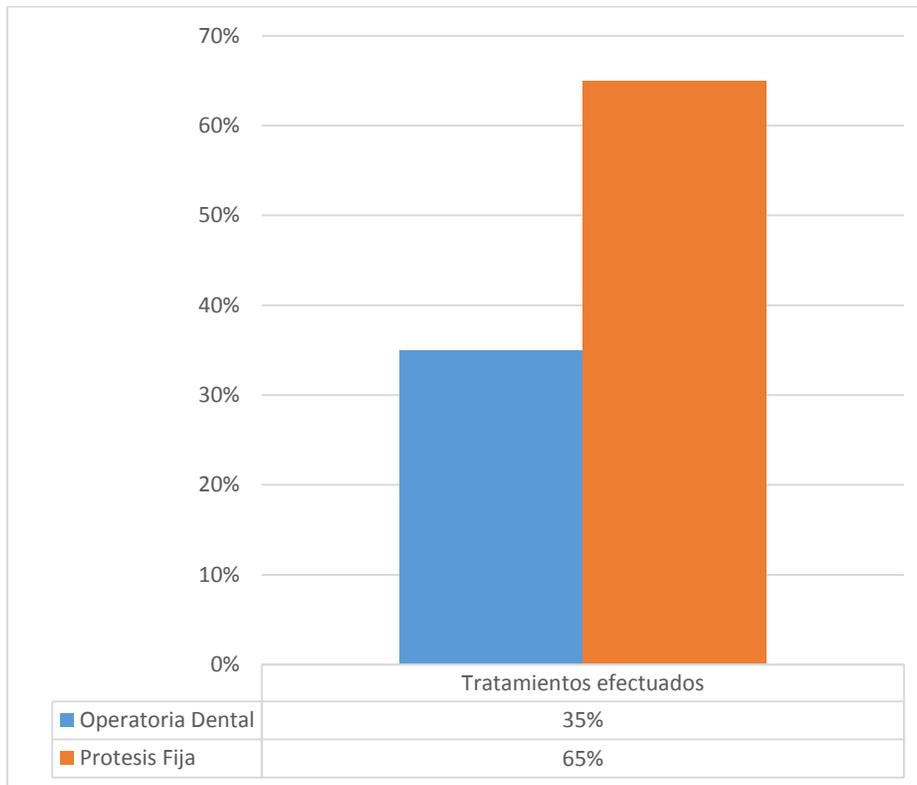
Se realizó la aplicación de fluoruro de sodio al 5% de la marca Colgate-Duraphat® en 50 pacientes pertenecientes a la matrícula total de alumnos del grupo de cuarto año que cursan actualmente la clínica de prótesis fija y removible del ciclo escolar 2017-2018

Grafica 1. Población del estudio.



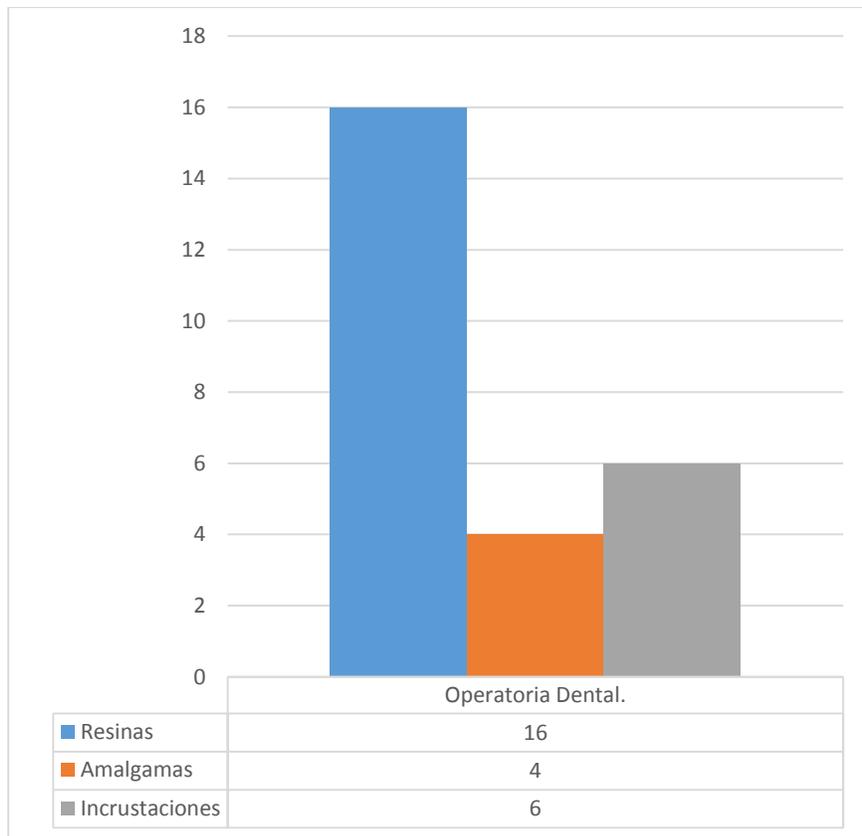
La grafica muestra la distribución por el sexo de la población obteniendo el 87% que fuero de sexo femenino y un 13 % de sexo masculino con un rango de edad de 18 a 70 años de edad.

Grafica 2. Tratamientos realizados.



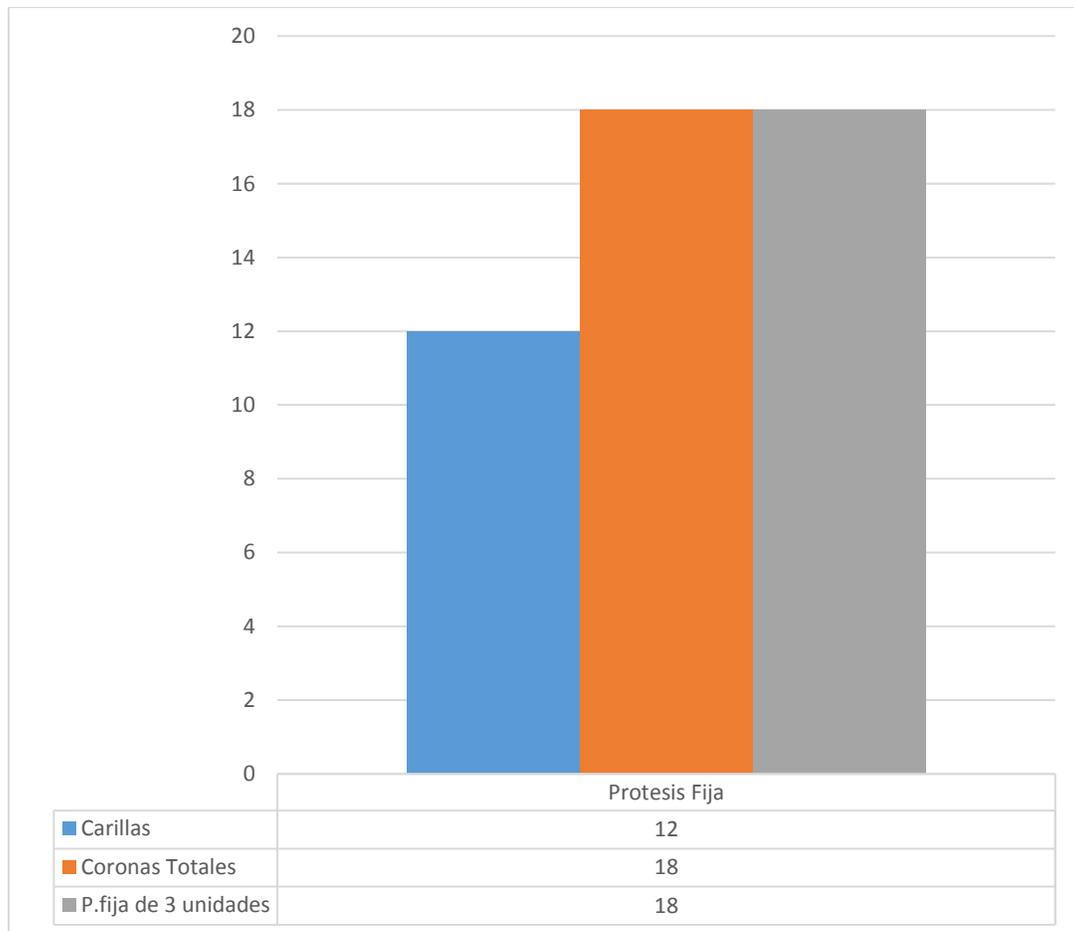
Durante la práctica clínica se realizaron diversos tipos de tratamientos por lo que el 35% fueron realizados para operatoria dental, para la realización de cavidades donde posteriormente serán rehabilitadas con: resinas, amalgamas e incrustaciones y el otro 65% fue de tratamientos realizados de prótesis fija, donde se elaboraron preparaciones para carillas, coronas, prótesis fijas de tres unidades.

Grafica 3. Selección de tratamientos en operatoria dental.



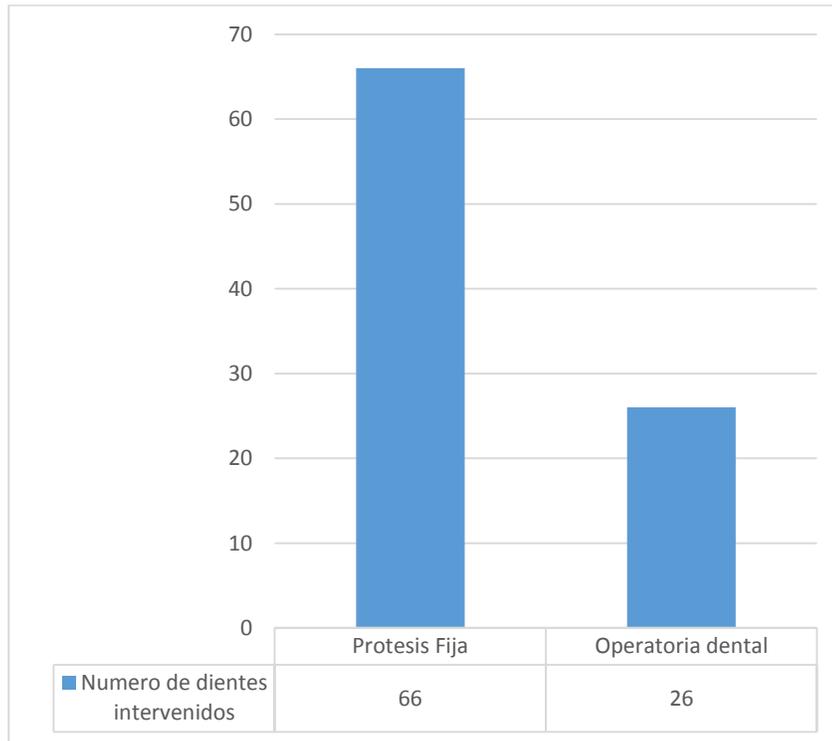
En esta grafica se observa el número de restauraciones realizadas a las que se les aplicó el barniz Duraphat® entre el sexo masculino y femenino dentro de los 50 pacientes. Obteniendo un índice mayor en restauraciones de resinas de clasificaciones I y II dentro del campo operatorio, en el apartado de incrustaciones fue el resultado intermedio debido a un proceso restaurativo más amplio a causa de factores como caries avanzada y perdida de tejido duro en la corona clínica y como resultado mínimo son las amalgamas registrando 4 obturaciones, en la actualidad es un material restaurativo casi en desuso para algunos odontólogos.

Grafica 4. Selección de tratamientos en Prótesis Fija.



Los resultados mostrados son por medio de los tallados dentinarios en cada tratamiento realizado para prótesis fija se estipulo la aplicación del barniz Duraphat® antes de cementar cada restauración realizada. Obteniendo 12 tratamientos en la colocación de carillas del sector anterior, en los tratamientos de coronas totales se realizaron 15 restauraciones de metal porcelana y 3 estéticas libres de metal elaboradas de e-Max. Y en tallado para una prótesis fija de tres unidades se elaboraron 6 tratamientos estéticos a base de zirconio y 12 tratamientos de metal porcelana. Las restauraciones colocadas se realizaron entre los 50 pacientes masculinos y femeninos.

Grafica 5. Número total de piezas intervenidas

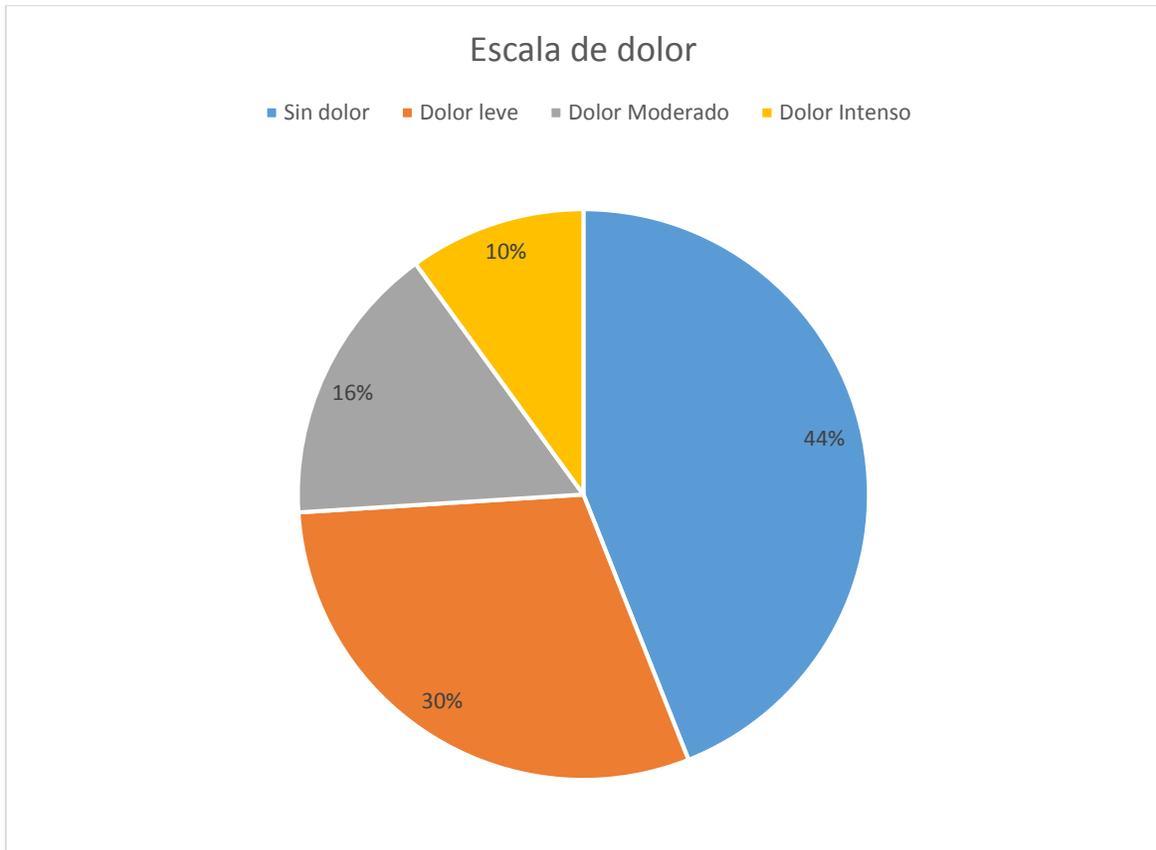


En esta gráfica se representa el número de órganos dentales intervenidos ante un procedimiento odontológico de clínica de prótesis fija y removible de la Universidad Tecnológica Iberoamérica, de los 50 pacientes que participaron en el estudio se obtuvo un total de 92 preparaciones dentales.

## 7.2 Evaluación de resultados en la primera etapa del paciente

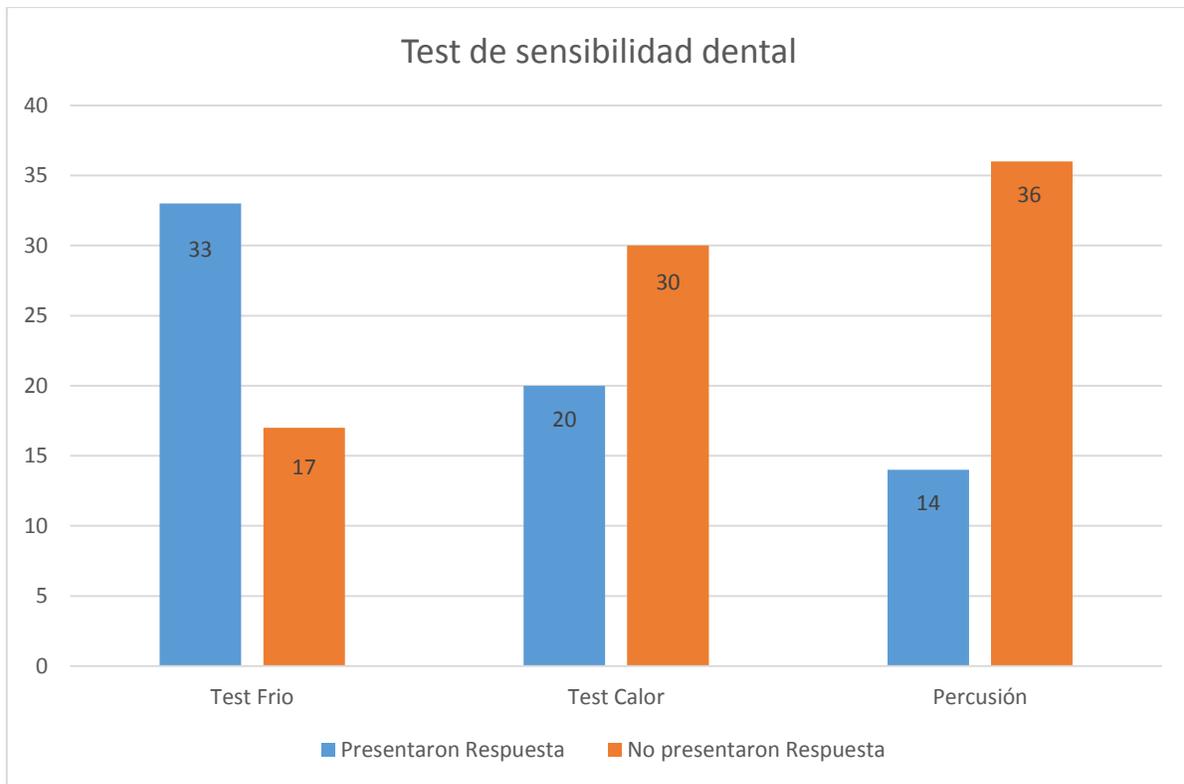
En esta primera etapa que se realizó a los 7 días, se describirán los resultados obtenidos de las encuestas aplicadas a los pacientes participantes que se les aplicó el barniz Duraphat® dentro de su restauración como tratamiento preventivo se realizaron 50 encuestas donde se midió el dolor (a través de la escala de EVA) y la sensibilidad dental por medio de las pruebas térmicas.

Grafica 6. Evaluación de Dolor Posoperatorio a los 7 días.



Obteniendo como resultado favorable la aplicación del barniz, ya que el 44% de los pacientes no refirieron dolor, el 30% de los pacientes mostraron un dolor leve, el 16% de los pacientes con un dolor moderado y solo un 10% de los pacientes refirieron un dolor muy intenso.

Grafica 7. Pruebas de sensibilidad dental.



Los test realizados mostraron que 67% de los pacientes refirieron una respuesta ante la estimulación para medir la sensibilidad dental, dentro de los que 33 pacientes presentaron respuesta al frio, 20 pacientes al calor y solo 14 a la percusión, así mismo, los pacientes que no presentaron ninguna respuesta fueron el 73% obteniendo 17 pacientes a la prueba de frio, 30 a la de calor y 36 a la percusión.

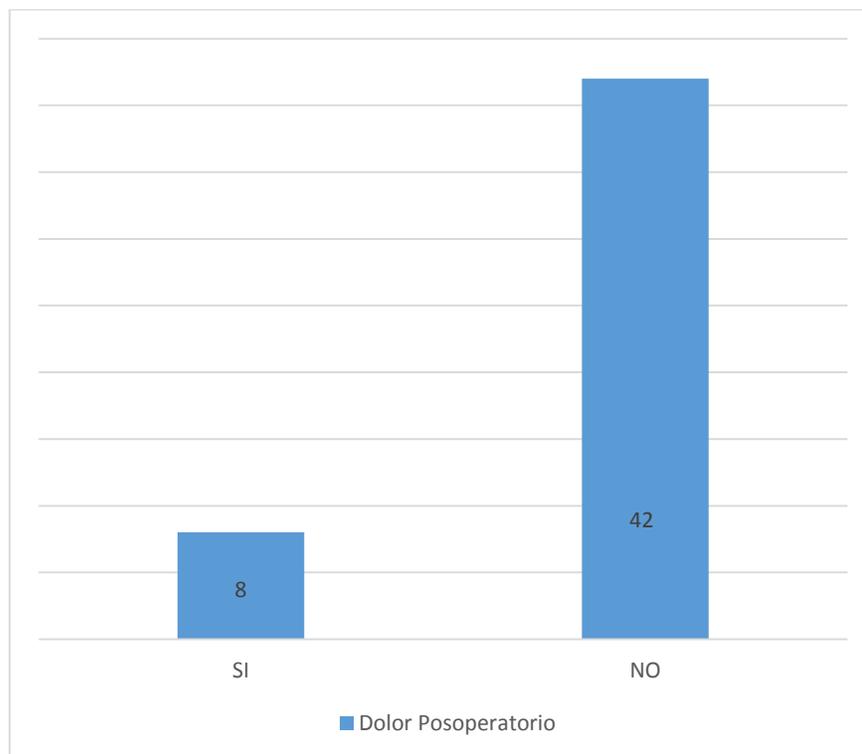
### 7.3 Evaluación de resultados en la segunda etapa.

A continuación, se describirán los resultados de las encuestas realizadas a los 50 pacientes, se dio cita a los 15 días posteriores a la realización de la primera prueba, en seguida de esta segunda etapa se da a conocer el efecto total del producto obteniendo que más del 70% de resultado favorable. Se tomará la opinión

de cada paciente sobre esta nueva técnica empleada, así como futura elección para tratamientos realizados por el odontólogo cuando presenten un caso clínico de caries muy avanzada y que posiblemente generemos sensibilidad, ofreciendo como alternativa la colocación de barniz Duraphat®.

Se aplicó un cuestionario de 5 preguntas a los pacientes para verificar si referían algún tipo de dolor en las restauraciones colocadas, obteniendo solo 8 cuestionarios con resultados negativos respondiendo frecuentemente dolor al ingerir bebidas frías o calientes, a la masticación y sensibilidad.

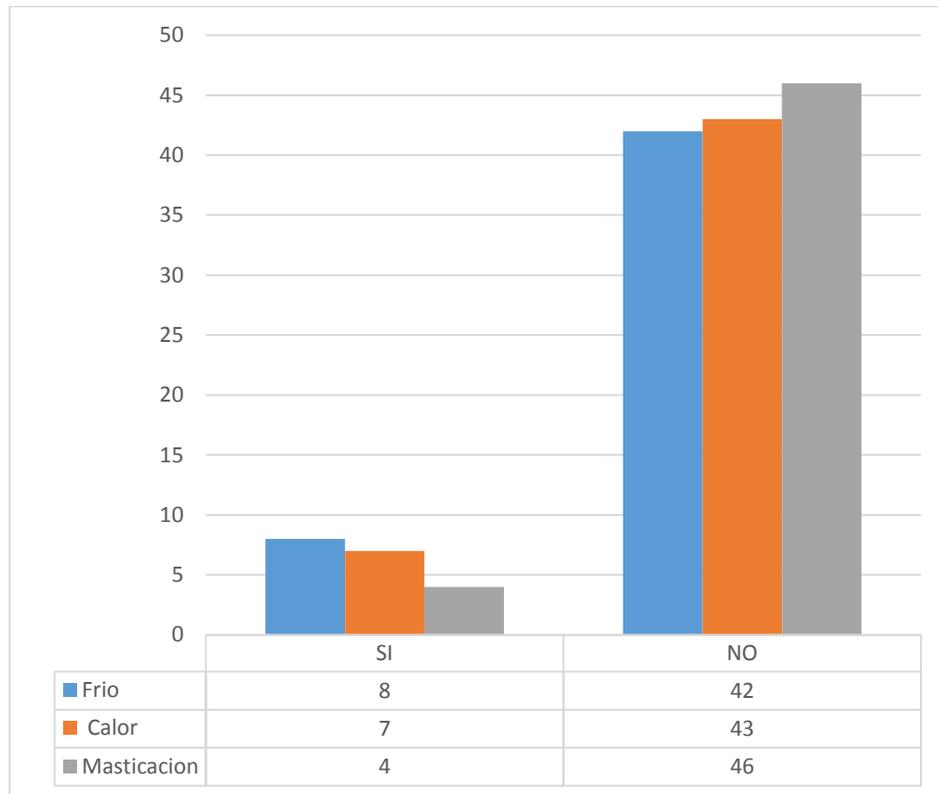
Grafica 8. Dolor Posoperatorio.



En esta grafica se hace referencia a la pregunta ¿Actualmente tiene dolor en la Restauración Realizada?, mostrando resultados donde 42 pacientes mencionaron que no, mientras que 8 contestaron que sí, obtenemos que el barniz cumplió con los objetivos de ofrecer al paciente una disminución a la sensibilidad

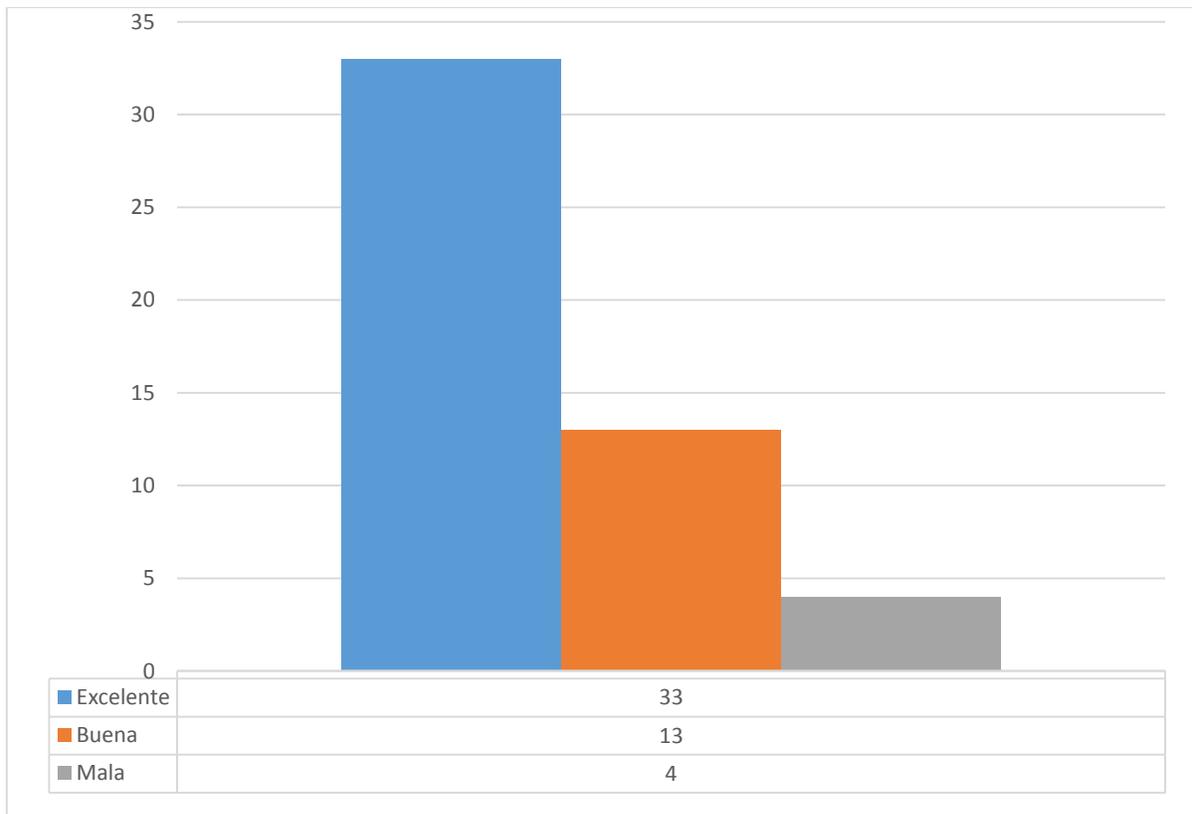
posoperatoria. Por lo que se observa que a la preparación dentinaria se puede dar una alternativa durante el procedimiento operatorio.

Grafica 9. Sensibilidad Dental



En esta grafica se representan las preguntas: ¿tiene molestias al ingerir bebidas frías?, ¿Tiene molestia al Ingerir bebidas calientes?, ¿tiene molestia al masticar algún alimento? Diferentes preguntas pero que tienen un objetivo en común, demostrar si presentan sensibilidad en su restauración realizada, evaluando procedimiento posoperatorio y obteniendo los resultados del cual sobre sale que la mayoría de los pacientes no presentaron dolor. Pero no se obtuvo un resultado totalmente favorable debido a que 7 pacientes presentaron respuesta al ingerir bebidas frías, 7 al ingerir bebidas calientes y 4 responden a la masticación, por lo que el 100% de los resultados no fueron satisfactorios.

Grafica 10. Nivel de satisfacción del paciente sobre su tratamiento



Representación de la pregunta ¿Cómo califica el producto Duraphat® a su aplicación antes de terminar las restauraciones?, el resultado obtenido por los pacientes es primordial para poder obtener una investigación satisfactoria, en esta segunda etapa se cuantifica el resultado mostrando que 33 pacientes optaron por la opción excelente, 13 buena y solo 4 mala, por lo que obtenemos más del 70% de resultados altamente satisfactorios, logrando sustentar la hipótesis y el objetivo principal del estudio que es disminuir la hipersensibilidad dentinaria por medio de la aplicación del barniz Duraphat®.

# **DISCUSIÓN DE RESULTADOS Y CONCLUSIONES**

La rehabilitación en el campo de la odontología tiene muchísimas técnicas y nuevas alternativas de materiales restaurativos que facilitan el trabajo operatorio ante la sensibilidad dental, la elección de este proceso de investigación para la evaluación clínica de la eficacia del fluoruro de sodio al 5% después de una preparación cavitaria en pacientes adultos es de gran aportación, debido a que se puede implementar un tratamiento alternativo y el uso del Duraphat® como un barniz cavitario al ser colocado después de una preparación cavitaria o bien al cementar una restauración en prótesis fija. Otro autor hacen mención de aplicar fluoruro de sodio en gel dentro de la cavidades de manera preventiva (Cabezas, 1993)

Retomando los objetivos del presente estudio, el planteamiento del problema y la hipótesis se da como resultado que los 50 pacientes que fueron intervenidos en la clínica de prótesis fija y removible de la Universidad Tecnológica Iberoamericana, con los que se llevó la efectuación del proceso experimental y al evaluar los resultados de las pruebas térmicas y la medición del dolor por la escala de EVA, se obtiene como resultado final que existe el 84% de efectividad en la aplicación del barniz del fluoruro de sodio al 5% de Duraphat® en procesos cavitarios como alternativa para disminuir la sensibilidad dental y obteniendo un porcentaje de ineficacia del 16%.

Por lo que la hipótesis establecida queda aprobada donde se menciona que la aplicación de fluoruro de sodio al 5% ayudará en más del 70% en la disminución de la hipersensibilidad dental antes de ser obturado por la restauración. En la teoría de Bränströmm se está sustentando esta investigación y los procesos experimentales que se realizaron ya que por medio del barniz de fluoruro de sodio al 5%, será más permeable la cavidad y dicha preparación dentinaria junto con el barniz pueda bloquear los túbulos dentinarios que están ocupados por el líquido dentinario, formando una interacción y así no se genere una presión por dentro para no estimular las terminaciones nerviosas receptoras del dolor. (Brännström, 1963)

El uso del barniz Duraphat® puede ser utilizado en cualquier tipo de de cavidades dentales, además de que sirve como un agente desensibilizante también

ayuda a la no reincidencia de la caries, como lo mencionan diversos autores y diferentes investigaciones obteniendo altos resultados, la indicación de este material nos dice que su modo de empleo es en el esmalte para otorgar una protección a este tejido duro e inhibir la formación de caries. Pero también lo podemos aplicar en la superficie de la dentina por la alta exposición de túbulos dentinarios cumpliendo con su misma función. (Addy & Edgar, 2000)

Al momento de colocar las restauraciones surgían las dudas de que si el material sería compatible con los procesos de adhesión de las restauraciones estéticas o bien al cementar una restauración definitiva como coronas o carillas. En este caso no existió ninguna complicación posoperatoria debido a que el material está hecho a base de resina y es biocompatible con la mayoría de todos los cementos y bases cavitarias (Henostroza, 2003).

Para concluir este proceso de investigación y con los resultados obtenidos propongo como uso alternativo a la sensibilidad dental la aplicación del barniz Duraphat® dentro de las preparaciones cavitarias y tallados dentinarios para poder brindar un mejor proceso posoperatorio al paciente y que no genere afectaciones a la pulpa dental, así como generar procesos de remineralización del diente y generar dentina secundaria en preparaciones de mayor profundidad. Con esto se dará un tiempo de vida más largo a la restauración que se coloque en el órgano dental (Acta Odontológica Venezolana, 2011).

# **ANEXOS**

**Anexo 1. Autorización dirigida a coordinación de clínicas para realizar el estudio de tesis.**

Xalatlaco, Estado de México a 1 de febrero del 2018

Asunto: Atenta solicitud

Dirigido: C.D. Armando Pineda Romero

Director técnico de odontología de la Universidad Tecnológica Iberoamericana

Por medio del presente conducto reciban un afectuoso saludo y al mismo tiempo para solicitar su apoyo para entrar a la clínica de prótesis dental en los días lunes y miércoles en un horario de 10:00 am a 1:00pm a cargo del doctor Edgar Rubén Ortiz Vilchis para realizar mis pruebas dentro de la misma clínica y determinar mi estudio de tesis.

Sin más por el momento y esperando la atención que sirvan dar a la presente quedo de ustedes como servidor.

Atentamente: P.C.D Kevin Merino Carcamo

CCP Edith Vara Carrillo. Coordinadora Académica.

CCP Guadalupe González Liga. Coordinadora de clínicas.

## Anexo 2. Formato de consentimiento informado.



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA IBEROAMERICANA

### CARTA DE CONSENTIMIENTO

Nombre del paciente:

Fecha:

Edad.

Sexo

YO \_\_\_\_\_ he sido enterada (o) de la conveniencia de participar en el estudio (“ evaluación clínica de la eficacia del fluoruro de sodio al 5% mediante la comprobación de pruebas térmicas, para la disminución de la hipersensibilidad dental después de una preparación cavitaria en pacientes adultos”) por lo cual se me aplicara barniz de fluoruro de sodio al 5% de la marca comercial Colgate Duraphat®, estoy consciente de que los beneficios de dicho tratamiento son: disminución parcial o total de la sensibilidad dental que se genera antes de ser obturada la restauración.

Comprendo que a pesar de la adecuada colocación y elección del material al finalizar dicho procedimiento ya sea para malgama, resina, incrustación o cualquier tipo de atención en prótesis dental puede manifestar sensibilidad posoperatoria. Por lo cual se realizará un test a los 7 días correspondientes y previamente a los 15 días para evaluar su eficacia total del producto.

Así mismo doy fe de que conozco y por consiguiente asumo los riesgos o secuelas que pudieran derivarse del acto operatorio que tiene con una finalidad experimental para el estudio de tesis.

Se me permitió realizar preguntas y aclarar dudas con respecto al tratamiento efectuado.

Firma de consentimiento \_\_\_\_\_





## Anexo 5. Fotografías. Autor Propio Kevin Merino Carcamo

Imagen 42. Aplicación de barniz Duraphat® durante procedimientos odontológicos



a)



b)



c)

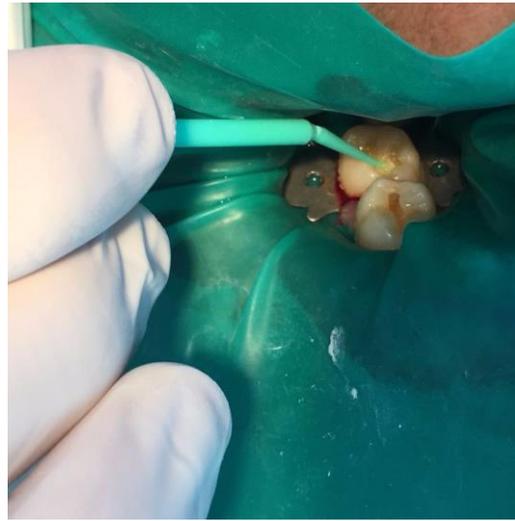


d)

Imagen 43. Aplicación de barniz Duraphat® en procesos de operatoria



a)



b)



c)



d)

Imagen 44. Cementación de una incrustación estética junto con la aplicación de barniz Duraphat®



a)



b)



b)



d)



e)

Imagen 45. Cementación de carillas de E-max junto con la aplicación de barniz Duraphat®



a)



b)



c)



d)



**e)**



**f)**



**g)**



**h)**



# **BIBLIOGRAFÍA**

- Addy, M. (2002). Hipersensibilidad dental. *Hipersensibilidad dental: nuevas perspectivas sobre un viejo problema.*, 367-375.
- Addy, M., & Edgar, W. (2000). Dentine Hypersensitivity: Definition, Prevalence, distribution and aetiology. *Tooth wear and sensitivity*, 239-248.
- Aguilera, F. S. (2013). *Técnicas de ayuda odontológica y estomatológica*. Madrid, España: Paraninfo.
- Anusavice, K. J. (1998). *Ciencia de los Materiales dentales, de Phillips*. Gainesville, Florida: McGraw-Hill.
- Anusavice, K. J. (2004). *Phillips ciencia de los materiales dentales*. Madrid, España.: Elsevier España.
- Ariza, C. C. (2009). Posología y preservación de los fluoruros tópicos en nuestro medio-fluorosis dental. *Revista Odontológica Sanmarquina*, 8-22.
- Barbero, J. G. (2015). *Patología erapéutica Dental: Operatoria dental y endodoncia*. Barcelona, España.: El sevier.
- Barrancos, M. J., & Barrancos, J. P. (2006). *Operatoria Dental Integración Clínica*. Buenos Aires: Medica Panamericana.
- Barrancos, M. J., & Barrancos, P. (2006). *Operatoria Dental*. Buenos aires: Medica Panamericana.
- Beaudreau, D. (1978). *Protesis parcial fija*. Buenos Aires: Panamericana.
- Bottino, M. A. (2008). *Nuevas tendencias 3: Endodoncia*. San Paulo: Artes medicas latinoamerica.
- Brännström, M. (1963). *A hydrodynamic mechanism in the transmission of pain-produced stimuli through the dentine*. (A. DJ, Ed.) Oxford: Pergamon.
- Cabezas, C. G. (1993). Uso de fluoruro tóxico en las cavidades como medida preventiva de caries secundaria. *Acta odontológica venezolana*, 56.
- Carvajal, J. C. (2001). *Prótesis fija: preparaciones biológicas, impresiones y restauraciones provisionales*. Mediterraneo.
- Castillo, J., & Milgrom, P. (2004). Fluoride release from varnishes in two invitro Protcols. *JADA*, 1696-1699.
- Cate, A. R. (1994). *Histología oral: desarrollo, estructura y función*. Buenos aires: Panamericana.
- Conceicao, E. N. (2008). *Odontología restauradora: salud y estética*. (2a edición ed.). Buenos aires: Médica Panamericana.

- Courts, F. (2001). Assessing the effect of fluoride varnish on early enamel carious lesions in the primary dentition. *The journal of the American Dental Association*, 47-53.
- Cuenca, E., & Baca, P. (2005). *Odontología preventiva y comunitaria. Principios métodos y aplicaciones*. (3a. ed.). Barcelona: Masson.
- Dorozhkin, S. (April de 2009). Calcium orthophosphates in nature, biology and medicine. *Materials.*, 399-498.
- Figeroa, M. (2013). Organo dentino Pulpar. *Catedra de odontología Operatoria*, 12.
- Francisco, R., & Vicente, F. F. (2009). *Manual de higiene bucal*. Madrid: Panamericana .
- Gómez de Ferraris, M. E., & Campos, M. A. (2004). *Histología y embriología bucodental*. México: Médica Panamericana.
- Gysi, A. (1900). An attempt to explain the sensitiveness of dentin. *Br J Dent Sci*, 43:865-868.
- Harris, N. O., & García Godoy, F. (2005). *Odontología Preventiva Primaria*. México: Manual Moderno.
- Henostroza, G. (2003). *Adhesion en Odontología Restauradora* (1a ed.). MAIO.
- James, L., & Paul, E. (2012). *Solucion de problemas en endodoncia*. españa: El Sevier.
- Jordan, R. (1989). *Odontología conservadora*. barcelona: Salvat.
- Lanata, E. J. (2003). *Operatoria Dental*. Buenos Aires: Alfaomega Grupo Editor Argentino S.A.
- León, M. (2002). Eficacia de las topicaciones con fluor gel en la prevencion de caries dental en escolares de 7 años de edad del distrito de ricardo palma durante el año 2001. *Universidad Mayor de san marcos*.
- Lopez, E. G., & Iglesias, P. E. (2017). *Tecnicas de ayuda Odontologica*. Editex.
- Macchi, R. I. (2007). *Materiales dentales*. buenos aires: argentina: Panamericana.
- Macorra, J. (1995). Nuevos materiales a base de Ionomero de vidrio. *Revista Europea Odontologica*, 259-272.
- Mancera, G. I. (2015). *Propedéutica y semiología en Odontología*. España: Elsevier.
- Marinho, J. E. (Abril de 2013). Barnices de fluor para prevenir la caries dental. *Unidad de Investigación de Servicios de Salud Dental*,.
- Mooney, J., & Barrancos, P. (2006). *Operatoria Dental: integración clínica*. Buenos Aires: Panamericana.
- Negróni, M. (2009). *Microbiología Estomatológica: fundamentos y guía practica* . Buenos Aires: Panamericana.
- Parula, N. (1975). *Clinica de operatoria dental*. Argentina: ODA.
- Pashley, D. (1996). *Histología y fisiología de la pulpa dental*. México: McGraw-hill.

- Petersson, L., & Westerberg, I. (1994). Intensive fluoride varnish program in Swedish adolescents: Economic Assessment of a 7-Year Follow-Up Study on proximal caries incidence. *Caries Research*, 59-63.
- Petterson, k. (1999). Evaluation of the ability of thermal and electrical tests to register pulp vitality. *Endod dent Traumatol*, 127-131.
- Prieto, J. G. (2006). *Fundamentos de ciencias básicas aplicadas a la odontología*. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana.
- Rauschenberg, C. (1992). Permeabilidad Dentinaria. Ramificaciones clínicas. *Odontología General, Endodoncia.*, 539-555.
- Ricketts, D. (2013). *Odontología Operatoria Avanzada*. Venezuela: Amolca.
- Rosenstiel, L. (2009). *Protesis fija contemporanea*. barcelona, españa: Elsevier.
- Ross, M. H. (2012). *Histología: Texto y atlas color con biología celular y molecular*. Buenos aires: Panamericana.
- Sahli, C. C. (2006). *Endodoncia Técnicas Clínicas y bases científicas*. Barcelona: Elsevier.
- Santos, V. L. (2008). *Higiene dental personal diaria*. BC. Canada: Trafford Publishing.
- Seppä, L. (2004). Fluoride Varnishes in Caries Prevention. *Medical Principles And Practice*, 309.
- Simmer, J. F. (1995). Molecular mechanisms of dental enamel formation. *Crit Rev Oral Biol Med.* , 84-108.
- Varani, A. M. (2003). *Atlas de preparaciones en protesis dental fija*. San José: Universidad de costa rica.

## MESOGRAFÍA

- 3M ESPE Profesionales Dentales. (2018). *Ionómeros de vidrio/ liners*. Obtenido de 3M ESPE Derechos Reservados:  
[http://solutions.3m.com.mx/wps/portal!/ut/p/a0/04\\_Sj9CPykssy0xPLMnMz0vMAfGjzOJD DQx8LZwMHQ383YzMDDxNg03Mff3cPJxdjfsDU4vjfSP0C7ldFQGZLOj\\_/](http://solutions.3m.com.mx/wps/portal!/ut/p/a0/04_Sj9CPykssy0xPLMnMz0vMAfGjzOJD DQx8LZwMHQ383YzMDDxNg03Mff3cPJxdjfsDU4vjfSP0C7ldFQGZLOj_/)
- Acta Odontológica Venezolana. (2011). Recubrimiento pulpar directo e indirecto: mantenimiento de la vitalidad pulpar. *Acta Odontologica Venezolana*, 49(1). Obtenido de <https://www.actaodontologica.com/ediciones/2011/1/art-15/>
- Almeida, M. I. (2013). *Odontología Moderna: endodoncia*. Obtenido de Tema Fantástico, S.A.:  
<http://dr-miguelirala.blogspot.com/p/endodoncia.html>
- Bisco, Inc. (2018). *Liners/Bases*. Obtenido de Bisco: [http://www.bisco.com/theracal-lc-/](http://www.bisco.com/theracal-lc/)
- Cermik lab. (2011). *Corona Metal ceramica*. Obtenido de Ceramik lab:  
<http://ceramiklab.blogspot.com/2014/06/corona-metal-ceramica.html>

- Colgate-Palmolive, C. (2016). *Colgate Duraphat*. Obtenido de Colgate- Palmolive Company Todos los derechos reservados.: <https://www.colgateprofesional.com.mx/products/products-list/colgate-duraphat-barniz-de-fluoruro-de-sodio-al-5-rx>
- Colgate-palmolive, c. (2018). *Duraphat 5%*. Obtenido de Colgate palmolive : <https://www.colgateprofesional.com.do/products/products-list/colgate-duraphat-barniz-de-fluoruro-de-sodio-al-5-rx>
- Consultas Médicas. (13 de noviembre de 2017). *Carillas dentales: correccion de los dientes minimamente invasiva*. Obtenido de Centro de consultas medicas: <https://consultasmedicascsm.com/noticias/carillas-dentales/>
- Cummins, D. (20 de 01 de 2009). *Dentin hypersensitivity: from diagnosis to a breakthrough therapy for everyday sensitivity relief*. Obtenido de Journal Clinical Dentistry: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19489186>
- Helpfenstein, U. S. (22 de febrero de 1994). *Fluoride varnishes (Duraphat): a meta-analysis*. Obtenido de Community Dent Oral Epidemiol: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/814343>
- Kerr Corporation. (2018). *Protectores pulpares*. Obtenido de Kerr Dental: <https://www.kerrdental.com/kerr-restoratives/life-pulp-capping-material>
- Lopez, M. (4 de junio de 2014). *Generalidades sobre la pulpa dental*. Obtenido de Tema Fantástico, S.A.. Con la tecnología de Blogger.: <http://pulpamauro.blogspot.com/>
- Lussi, A. S. (9 de December de 2012). *Etiology of dentin hypersensitivity*. Obtenido de Clinical Oral Investigations: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3585766/>
- Martignon, S. (Septiembre de 2009). *Control y tratamiento de la caries dental*. Obtenido de Colgate: <https://erp.somuden.es/folleto/144-1.pdf>
- Medicines Information: Product details*. (2017). Obtenido de Regulating Medicines And Medical Decives.: <http://www.mhra.gov.uk/spc-pil/?prodName=DURAPHAT%2050%20MG/ML%20DENTAL%20SUSPENSION&subsName=&pageID=ThirdLevel&searchTerm=Duraphat#retainDisplay>
- Mendoza, E. G. (Noviembre de 2010). *Clasificacion de lesiones cariosas*. Obtenido de Portafolio de DEBP: <https://sites.google.com/site/portafoliodeeduardoupchfaest/home/5-4-clasificacion-de-las-lesiones-cariosas>
- MMWR, Recommendations. (17 de august de 2001). *Recommendations for Using Fluoride to Prevent and Control Dental Caries in the United States*. Obtenido de Centers for Disease Control and Prevention: <https://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/rr5014a1.htm>
- Navarro, L. f. (2012). *Pruebas de vitalidad*. Obtenido de DentalPat: <http://dentalpat.wixsite.com/dentalpat/pruebas-de-vitalidad>
- Orbidental. (26 de abril de 2013). *Ionomeros de Vidrio*. Obtenido de Orbidental: <http://orbidental.com/portfolio/ionomeros-de-vidrio/>

Pashley, D. (01 de julio de 1990). *Mechanisms of dentin sensitivity*. Obtenido de Dental clinics od North America:

[http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_nlinks&ref=1153134&pid=S0213-1285200300050000400012&lng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=1153134&pid=S0213-1285200300050000400012&lng=es)

PD Dental. (2016). *Inlay an Onlay*. Obtenido de Pd Dental: <http://www.pddental.ie/general-dentistry/inlay-and-onlay/>

Recio, M. A. (01 de Junio de 2013). *Valoración y control de síntomas al final de la vida. Cuidados de enfermería en paliativos*. Obtenido de CUIDADOS CRÍTICOS Y PALIATIVOS / ENFERMERÍA DEL ENVEJECIMIENTO: <https://miralfrec.wordpress.com/2013/06/01/seminario-2-palitaivos-valoracion-y-control-de-sintomas-al-final-de-la-vida-cuidados-de-enfermeria-en-paliativos-conexion-interniveles/>

Rivera, J. A. (04 de septiembre de 2016). *Métodos de diagnostico de lesiones pulpares*. Obtenido de Emaze: <https://www.emaze.com/@AZWOWRZR/dx-lesiones-pulpares>

SCiELO. (enero-marzo de 2010). *Comportamiento de la sensibilidad dentinal en pacientes*. Obtenido de Revista Cubana de Estomatología: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-75072010000100002](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75072010000100002)

Tortolini, P. (Septiembre-Octubre de 2003). *Sensibilidad dentaria*. Obtenido de Avances en estomatología: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=s0213-12852003000500004](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s0213-12852003000500004)