

**ACTUALIZACION BIBLIOGRAFICA DE ODONTOLOGIA FORENSE Y ESTUDIO  
EXPERIMENTAL SOBRE CAMBIOS CLINICOS QUE SUFREN ALGUNOS  
MATERIALES UTILIZADOS COMO RESTAURACIONES DENTALES AL SER  
SOMETIDOS A DIFERENTES GRADOS DE CALOR**

**TESIS PRESENTADA POR:**

**NELSON ORLANDO LOPEZ CORONADO**

**ANTE EL TRIBUNAL DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA  
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA, QUE PRACTICO EL  
EXAMEN GENERAL PUBLICO PREVIO A OPTAR AL TITULO DE**

**CIRUJANO DENTISTA**

**GUATEMALA, NOVIEMBRE DE 2001**

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
Biblioteca Central

09  
T (1143)

II.

**JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA**

<b>DECANO:</b>	Dr. Carlos Alvarado Cerezo
<b>VOCAL PRIMERO:</b>	Dr. Manuel Miranda Ramírez
<b>VOCAL SEGUNDO:</b>	Dr. Alejandro Ruiz Ordóñez
<b>VOCAL TERCERO:</b>	Dr. César Mendizábal Girón
<b>VOCAL CUARTO:</b>	Br. Edgar Areano Berganza
<b>VOCAL QUINTO:</b>	Br. Sergio Pinzón Cáceres
<b>SECRETARIO:</b>	Dr. Otto Raúl Torres Bolaños

**TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXAMEN PUBLICO**

<b>DECANO:</b>	Dr. Carlos Alvarado Cerezo
<b>VOCAL PRIMERO:</b>	Dr. Manuel Miranda Ramírez
<b>VOCAL SEGUNDO:</b>	Dr. Estuardo Vaidés Guzmán
<b>VOCAL TERCERO:</b>	Dr. Linton Grajeda Salazar
<b>SECRETARIO:</b>	Dr. Otto Raúl Torres Bolaños

## ACTO QUE DEDICO

### A DIOS

Trino y uno, mi Señor. Gracias por todas tus bendiciones.

### A MI PADRE

Ing. Oscar López Cantoral

Por tu amor, cariño, y ejemplo para entender que hay muchas metas y esta  
eso otra de tantas. Gracias por la Visión

### A MI MADRE

María Isabel Coronado Reyes de López

Por tu amor y paciencia, por estar siempre a mi lado.

### A MI HERMANA

Lic. Margareth Lucrecia

Por tu cariño y complicidad.

**TESIS QUE DEDICO**

**A GUATEMALA MI AMADA PATRIA**

**A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

**A LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA**

**A MI ASESOR**

Dr. Estuardo Vaides Guzmán, por su orientación y apoyo incondicional.

**A MIS CATEDRATICOS**

Dr. Carlos Alvarado Cerezo

Por sus amistad sincera, por sus consejos siempre objetivos y apegados a la verdad,  
por su apoyo en los momentos difíciles de la carrera.

Dr. Linton Grajeda Salazar

Por creer siempre en mis proyectos y muy especialmente por el apoyo en la  
segunda licenciatura, por esa amistad que trasciende a través del tiempo.

**ESPECIALMENTE AL DISPENSARIO BETHANIA EN JOCOTAN  
CHIQUIMULA.**

**HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR**

Tengo el honor de someter a su consideración el trabajo de tesis titulado "ACTUALIZACION BIBLIOGRAFICA DE ODONTOLOGIA FORENSE Y ESTUDIO EXPERIMENTAL SOBRE LOS CAMBIOS CLINICOS QUE SUFREN ALGUNOS MATERIALES UTILIZADOS COMO RESTAURACIONES DENTALES AL SER SOMETIDOS A DIFERENTES GRADOS DE CALOR", conforme lo demandan los estatutos de la Universidad de San Carlos de Guatemala, previo a optar al titulo de CIRUJANO DENTISTA.

## INDICE

I.	Sumario	1.
II.	Introducción	2.
III.	Planteamiento del problema	3.
IV.	Justificación	4.
V.	Revisión Bibliográfica	5.
VI.	Objetivos	61.
VII.	Variables	63.
VIII.	Procedimiento	64.
IX.	Instrumento de registro de datos	66.
XII.	Descripción del instrumento de registro de datos	67.
XIII.	Presentación de resultados	70.
XIV.	Conclusiones	85.
XV.	Recomendaciones	88.
XVI.	Referencias bibliográficas	89.

## SUMARIO

Esta investigación actualizó bibliográficamente el tema de Odontología Forense, además se realizó un estudio experimental sobre algunos materiales dentales que fueron expuestos a altas temperaturas para conocer el estado en que se pueden encontrar dichos materiales en las piezas dentales de cadáveres calcinados.

Para poder realizar el estudio se recolectaron piezas extraídas que no tuvieran destrucción en la corona. Luego se procedió a realizar cavidades para poder obturarlas con los materiales a evaluar los cuales fueron Amalgama de plata, Resina fotopolimerizable, Ionómero de vidrio, Compómero, Sellante de fosas y fisuras, los cementos de Policarboxilato, Fosfato de cinc y el Oxido de cinc y eugenol simple y mejorado.

Se utilizo un horno para desecnerar el cual fue el medio para llevar a los materiales dentales a altas temperaturas. En un principio se planifico llevar a 2000 grados centígrados todos los materiales pero en el transcurso del estudio experimental se observo que a 700 grados centígrados la corona dental se pulveriza por completo por lo cual no fue necesario seguir evaluando los materiales dentales que se utilizaron para obturar las cavidades.

Los materiales de obturación sufrieron cambios de color y superficie, algunos como la resina, ionómero, compomero desaparecieron antes de que se pulverizara la corona, y otros como la amalgama de plata, policarboxilato, fosfato de cinc, oxido de cinc y eugenol simple y mejorado, permanecieron hasta la pulverización de la corona.

Los materiales protésicos tuvieron cambios de color, forma y superficie y en el caso del acrílico existió combustión.

## INTRODUCCION

En los últimos años se ha extendido la acción de la Odontología Forense al estudio de marcas de mordeduras, reconocimiento de lesiones en general y la determinación de la edad de las personas por medio de las piezas dentales.

La identificación legal de las personas en base a sus piezas dentales tiene como principio las características individuales tanto anatómicas, patológicas, restaurativas y protésicas de dichas piezas.

En el presente trabajo se evalúa el comportamiento, de algunos de los materiales dentales utilizados como restauradores directos y otros como protésicos de las piezas dentales, a diferentes grados de calor utilizando un horno de calor seco y piezas dentales.

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La Odontología Forense o Legal es aquella rama de la Estomatología que se encarga de la identificación de cuerpos humanos mediante el estudio de la boca, los dientes, paladar y todos los componentes del aparato estomatognático. También tiene la función de presentar pruebas ante el juzgado en casos penales.

La identificación de restos humanos calcinados representa un serio problema para la ciencia forense, el éxito de la misma se logra dependiendo del grado de carbonización de los tejidos, considerando una incineración total o parcial. Por lo que la mejor opción la constituye la Odontología Forense, debido a la gran resistencia de los tejidos dentales a la acción del calor.

Actualmente se desconoce cuales son los cambios que se pueden dar en las restauraciones dentales, después de haber sido expuestos a diferentes grados de calor.

## JUSTIFICACIÓN

- Actualizar el tema de Odontología Forense.
- Es necesario saber que sucede con las restauraciones dentales cuando son expuestas a diferentes grados de calor.
- No se ha realizado un experimento de este tipo.
- Aportar nuevos conocimientos a la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala y al Gremio Odontológico en General.
- En el perfil de egreso del estudiante se menciona en el numeral 19 del curriculum de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, Aplicar conocimientos de Odontología Forense, lo que actualmente no se hace y por este medio el estudiante puede tener acceso y conocimiento del tema.

## REVISIÓN DE LITERATURA

### **ODONTOLOGIA FORENSE**

La Odontología Forense desarrolla los temas que relacionan la odontología con la resolución de casos judiciales, principalmente en las actuaciones del Odontólogo como perito en la investigación de cadáveres, identificación de personas a través del rostro, técnicas de radiología identificativa, repaso a los procedimientos de superposición de imágenes, estudio de las marcas de mordida en relación con los delitos de maltrato o violación, palatoscopia rugoscopia y queiloscopia.

La integración de la Odontología Forense al grupo de especialidades Odontológicas, enfocada a la identificación, propicia la participación de cada una de ellas en su campo de estudio.

La identificación legal a través de la dentadura tiene como base las características individuales anatómicas, patológicas o protésicas, que requiere de elementos comparativos como: Historia clínica, odontogramas, modelos de estudio, radiografías, fotografías. El contar con dichos elementos aumenta la probabilidad de éxito para establecer la identidad de un ser humano. Otro aspecto de interés en la identificación, radica en el testimonio que ante el Ministerio Público rinden las personas o familiares de la persona desaparecida, sobre las características dentales apreciables a simple vista (principalmente en dientes anteriores), así como referencias del Odontólogo tratante. (17,18)

La ciencia de Odontología Forense se basa en el hecho que los dientes, restauraciones dentales, la configuración de los senos maxilares, características anatómicas del paladar duro, la disposición del patrón trabecular óseo, protuberancias óseas, anatomía

labial, toda la anatomía oral y morfología craneo-facial, así como las restauraciones y prótesis dentales, presenta un vasto número de características individuales relativamente estables.

La identificación o especificidad de la dentición se basa en la comparación de puntos múltiple combinados por un conjunto variable de sucesos que alteran el estado de una serie determinada de treinta y dos dientes, cada uno con cinco superficies anatómicas. Dichos sucesos incluyen alteraciones hereditarias, congénitas o de desarrollo, alteraciones adquiridas, naturales o traumáticas, la presencia o ausencia de las combinaciones múltiples de una, varias o casi todas las treinta y dos piezas dentales. (2,7,13,16,18)

Existen una gran variedad de elementos odontológicos, que pese a cambios que se suscitan en el transcurso de la vida, conservan su individualidad, como grupo étnico, edad, antecedentes patológicos, que aumentan la posibilidad de identificar al sujeto en examen.(17, 18)

#### **FACTORES DE IDENTIFICACION DENTAL**

Los principales factores de identificación en Odontología Forense son los siguientes:

- I. Diferenciación de especie
- II. Calculo de edad
- III. Sexamiento
- IV. Características étnicas
- V. Características dentales naturales
- VI. Características dentales adquiridas

- I. DIFERENCIACION DE ESPECIE:** El primer paso a resolver es la incógnita de identidad de saber si son restos óseos humanos u otra especie, así como la diferenciación de lesiones que presente el cadáver expuesto a la intemperie y que pueden ser producto de la acción depredadora o debidas al mecanismo de muerte, principalmente en víctimas de homicidio que presenten mordeduras, desgarros, etc.(17)

Los traumatismos de la zona facial producen una diversidad de daños. Estos daños pueden ser simples y limitados a los tejidos blandos, o pueden ser complejos y comprender las estructuras esqueléticas subyacentes.

#### **Clasificación de las Heridas**

Se encuentran varios tipos de heridas en los tejidos blandos, y corresponde hacer una clasificación de ellas debido a los problemas de manejo individual que se asocian con algunas.

##### **A. Contusión:**

Una contusión es un golpe, generalmente producido por el impacto de un objeto romo, sin romper la piel. Afecta la piel y el tejido subcutáneo y generalmente provoca una hemorragia subcutánea de naturaleza autolimitante. Habitualmente se pone de manifiesto una equimosis en aproximadamente 48 horas.

##### **B. Abrasión:**

La abrasión es una herida por el frotamiento o el raspado de la superficie de recubrimiento. Es el resultado de la fricción, es por lo general superficial y produce una superficie cruenta sangrante.

##### **C. Laceración:**

Una laceración es una herida que se produce como resultado de un desgarramiento. Es la herida de los tejidos blandos que mas frecuentemente se encuentra y habitualmente es producida por un objeto agudo, tal como un metal o vidrio. Puede ser superficial o profunda y producen la destrucción completa de la epidermis y la dermis extendiéndose hacia la parte interior del tejido subcutáneo o mas allá de él.(1, 9)

- II. CALCULO DE LA EDAD:** Investigadores como Logan y Kronfeld en 1991, hasta Smith en 1993, establecieron parámetros en estimación de edad a través de la cronología de erupción dental, basados en el desarrollo físico de diversos grupos de individuos. Otro aspecto a considerar son los cambios lentos y continuos que se producen en la dentadura, desde la aparición de los folículos dentales hacia la novena semana de gestación, hasta la muerte del ser humano, tales como:
- A. Cronología de erupción dental:** El ser humano tiene dos denticiones, una de ellas temporal o "de leche", y la permanente o adulta. Ambas definen periodos en el desarrollo físico de las personas y su erupción es quizá, el método de diagnóstico más confiable en relación a la edad. (17). Valds, Gómez Galvez, Ypez y Villarraga R. (Colombianos), realizaron en 1993 un estudio acerca del "Dictamen cronológico de la edad por medio de la erupción dentaria y su aplicación legal y forense". Con dicha investigación pretendieron comprobar la edad cronológica de un individuo, por medio de la secuencia de la erupción dental y su aplicación en la producción de dictámenes legales y forenses, con datos obtenidos en un grupo de 900 niños del distrito capital de Santafé de Bogotá. Se encontró que, en general, la erupción.

**III.** dentaria fue mas temprana en las niñas que en los niños. La secuencia para ambos sexos en el maxilar superior fue igual, mientras que en el inferior varió.(19). La maduración dentaria y el brote de los dientes son los recursos más eficientes para estimar la edad de niños pequeños y en adolescentes. (18).

### CRONOLOGIA DEL DESARROLLO DE LA DENTICION PRIMARIA

Loun y Law (1974)

Dientes	Inicio de la calcificación (semanas en útero)	Corona completa (meses)	Erupción (meses)
Incisivos	13 a 16	1.5 a 3	6 a 9
Caninos	15 a 18	9	18 a 20
Primeros molares	14 a 17	6	12 a 15
Segundos molares	16 a 23	10 a 11	24 a 36

El desarrollo radicular concluye un año a un año y medio después de la erupción dental.

**CRONOLOGIA DEL DESARROLLO DE LA DENTICION PERMANENTE**

Schour y Massler (1940)

Dientes	Principia la calcificación	Corona completa (años)	Erupción (años)
Primeros molares	Nacimiento	2.5 a 3	5.5 a 6
Incisivo central inferior	3 - 4 meses	4 - 5	6 - 7
Incisivo lateral inferior	3 - 4 meses	4 - 5	7 - 8
Incisivo central superior	3 - 4 meses	4 - 5	7 - 8
Incisivo lateral superior	10 -12 meses	4 - 5	8 - 9
Canino inferior	4 - 5 meses	6 - 7	9 - 10
Primer premolar superior	1.5 - 1.75 años	5 - 6	10 - 11
Primer premolar inferior	1.75 - 2 años	5 - 6	10 - 12
Canino superior	4 - 5 meses	6 - 7	11 - 12
Segundo premolar superior	2 - 2.25 años	6 - 7	10 - 12
Segundo premolar inferior	2.25 - 2.5 años	6 - 7	11 - 12
Segundos molares	2.5 - 3 años	7 - 8	12 - 13
Terceros molares	7 - 10 años	12 - 16	16 - 21

El desarrollo radicular termina casi tres años después de la erupción dental.

**B. Desgaste dental:** Se define como desgaste dental a la pérdida de esmalte y dentina, debido a la fricción de superficies oclusales; se inicia con la desaparición de mamelones en incisivos, acentuándose alrededor de los treinta años y continua hasta producir verdaderas fosetas. Es importante diferenciar el desgaste natural, propio de una función masticatoria, con patologías de índole nervioso como el bruxismo, una oclusión traumática o dieta abrasiva.(7,17)

**C. Angulación mandibular:** Camilo Simonin en su obra Medicina Legal, especifica 90 a 100° en el adulto joven y de 130 a 140° en el niño y en el anciano. Debemos de considerar la angulación mandibular en relación a la tracción ejercida por los músculos masticadores, que varía desde la erupción de piezas temporales y la variación del adulto con el mayor potencial en fuerza masticatoria y tracción del cuello, hasta su abatimiento en el adulto por pérdidas dentales e hipotonía muscular.

**III. SEXAMIENTO:** Un paso inicial en la identificación de cadáveres irreconocibles después de desastres en masa, es la separación de las víctimas por sexos.

La dentadura realmente no ofrece grandes perspectivas durante el sexamiento, pudiéndose valorar como elementos indiciarios:

1. Mayores dimensiones dentales en el varón
2. La dentición femenina es mas precoz
3. La posición es mas alineada y uniforme en la mujer

El paladar también aporta elementos al sexamiento, siendo más angosto y profundo el femenino en relación al masculino. (11, 17)

Se han realizado estudios para determinar la identidad sexual por medio de métodos de fluorescencia del cromosoma "Y" en proyecciones microscópicas de pulpa dental en dientes deciduos y permanentes. También se puede utilizar éste método, en piezas dentales que han sido almacenadas por largos períodos de tiempo. (11)

- IV. CARACTERÍSTICAS ÉTNICAS:** Se han realizado estudios de características raciales con aplicación a la Odontología Forense. Las características morfológicas dentales se dan en relación a la conformación de los maxilares. Flower establece la clasificación de razas, de acuerdo a sus índices dentarios, tomando como base la dimensión coronal de premolares y molares superiores, en línea recta de la cara mesial del primer molar a la cara distal del tercer molar, medida que llamo la longitud dentaria o "D", multiplicando el resultado por 100 y dividiéndolo entre el diámetro Nasion - Basió, ubicado el primero en la línea media de la sutura frontonasal y el segundo en la parte más anterior del agujero occipital.
- El diente incisivo en pala es probablemente el rasgo racial distintivo por excelencia. Este ocurre en el 95 por ciento en indios americanos, 91 por ciento en la raza oriental, y aproximadamente en el 50 por ciento de la población árabe - palestina. La superficie oclusal del primer molar inferior es de forma mamelonada en las razas blancas y amarillas, y estrellada en las razas negras. El taurodontismo es considerado común en poblaciones sudafricanas y australianas. (11,17)

**V. CARACTERÍSTICAS DENTALES NATURALES:** Una vez se establecen los factores principales en identificación forense, como edad, sexo y características étnicas, en el cotejo odontológico entre el cadáver con la posible víctima; se consideran características naturales en dentadura : Número, posición, oclusión dental, anomalías de forma de carácter hereditario.

**14. Número:** la dentadura adulta consta de treinta y dos piezas dentales, siendo estas: ocho incisivos, cuatro caninos, ocho premolares y doce molares; mientras que la dentadura infantil consta de veinte piezas dentales, siendo estas: ocho incisivos, cuatro caninos y ocho molares. Lo anterior especifica los parámetros normales.

**B. Posición:** Es de los caracteres de mayor interés identificativo. Odontológicamente se conoce como posición al alineamiento de los dientes en las arcadas dentales, respecto de la dirección del eje vertical de su raíz y corona.

**C. Oclusión dental:** Uno de los principales factores de la individualización es la maloclusión (posición de los dientes superiores en relación anómala a los inferiores), lo cual puede deberse a factores hereditarios como el caso de la acromegalia (crecimiento excesivo de la mandíbula), malos hábitos durante la infancia como succión digital, migración de piezas dentales por exodoncia o patologías.

**D. Anomalías de la forma:** se clasifican como naturales por su tendencia de aparición debido a factores hereditarios o étnicos. Anatómicamente se toman en cuenta todas las características dentales que dan un carácter de individualidad y

estas son lobulaciones, conformación de cúspides y bordes incisales, así como dimensiones dentales.

**VI. CARACTERÍSTICAS DENTALES ADQUIRIDAS:** Entre las principales características dentales adquiridas, se cuentan: Anomalías patológicas y ambientales, alteraciones por malos hábitos y tratamientos dentales. (17)

**SISTEMA N. N. M. D.**

No Name for Memorized Dates

El sistema N. N. M. D. Básicamente consiste en la agrupación ordenada de los identoestomatogramas (fichas odontológicas realizadas por el perito odontólogo durante la recolección de datos sobre el elemento a periciar, tendiente a la identificación) y las fichas aportadas por personas interesadas en lograr una identificación a través de este medio.

Todas las consultas realizadas que ingresan al sistema y que contengan datos iguales a la ficha archivada, dará como consecuencia - en primera instancia - una o varias posibilidades de obtener una identificación positiva. Las fichas que ingresan y tengan datos distintos - luego de una revisión y auditoría profesional - pasarán a acrecentar el banco de datos del sistema.

Ante la mayoría de los datos identificatorios tradicionales que nos permiten un ordenamiento normal, se hace imprescindible crear una forma para poder ordenarlos de tal manera que podamos encontrar las fichas lo más rápido y eficientemente posible, con más probabilidades de éxito en la confrontación.

Lo importante del sistema es que nos permite el ingreso de la cantidad de datos que consigamos, a fin de lograr una identificación positiva. Para perfeccionar el sistema en base a la practica, la experiencia y la tecnología con el procesamiento de datos, comenzamos una agrupación básica. Para ello se agrupa por:

1. Sexo
  - 1.0. Datos insuficientes
  - 1.1. Masculino
  - 1.2. Femenino
2. Edad
  - 2.1. hasta 15 años
  - 2.2. de 15 a 25
  - 2.3. de 25 a 35
  - 2.4. de 35 a 45
  - 2.5. de 45 a 55
  - 2.6. más de 55 años
3. Piezas presentes ante - mortem
  - 3.0. desdentado total hasta 3.32. dentición definitiva completa
4. Piezas con caries
  - 4.0. ninguna pieza con caries hasta 4.32. (32 piezas con caries)
5. Piezas con restauraciones
  - 5.0. sin piezas restauradas hasta 5.32. (32 piezas restauradas)
6. Si es o tiene signos de haber sido portador de prótesis
  - 6.1. no poseé
  - 6.S. en maxilar superior
  - 6.I. en maxilar inferior
    - .1 fija
    - .2 parcial removible

.3 completa

## 7. Condición

18.3. Control de búsqueda por ficha aportada al sistema por interesados

18.3. Identoestomatograma en vivo

7.2. Identoestomatograma en cadáver

7.3. Identoestomatograma en restos óseos

## 8. Fecha

Bastará con los dígitos correspondientes a la década.

Ejemplo: portador de prótesis completa superior y prótesis parcial removible inferior. Será representado de la siguiente manera: 6.S.3; 6.I.2

Integración del sistema. Al ingresar los datos obtenidos, éstos serán ubicados (ordenados, discriminados) manual o automáticamente por ordenamiento matemático de numeración creciente.

Primero se tendrá la división en tres grupos. Luego cada uno de estos por edad. A su vez dentro de estos grupos, se ordenan por numeración creciente: piezas presentes; luego dentro de los mismos grupos, piezas restauradas y portación de prótesis.

Ejemplo: si tenemos un cadáver de sexo femenino, con los terceros molares sin terminar de erupcionar, con ausencia de dos primeros molares (por extracción), con tres piezas restauradas con amalgama, dos piezas con caries, con una corona de acero en un segundo molar superior, tendremos una clasificación de: 1.2 - 2.2 - 3.30 - 4.3 - 5.2 - 6.S.1 - 7.2 - 8.95 ó simplificado: 2-2-30-3-2-S.1-2-95. (16)

## **MORDEDURAS**

Las mordeduras se observan tanto en reacciones defensivas como ofensivas, por lo que pueden encontrarse huellas de la misma, tanto en la superficie corporal de la víctima como del presunto agresor. Muchos casos se reportan en la literatura donde se trata el tema respecto al análisis de las marcas de mordida y se mencionan varios métodos de comparación y evaluación. Las marcas de mordida es un aspecto importante y algunas veces controvertida en la Odontología Forense. Esta disciplina ha recibido considerable atención y se ha ganado un puesto importante en el medio científico. (7, 11,17)

Las mordeduras pueden ser por su conformación:

### **Estáticas**

Son de conformación nítida, puede valorarse las dimensiones de la arcada y posición dental, se producen en delitos de índole sexual y autoinfringidas.

### **Dinámicas**

La anatomía dental no se encuentra bien definida en virtud del barrimiento en la lesión que produce desplazamiento equimótico, principalmente ante la aplicación de fuerzas antagónicas en reacción defensiva de la víctima en un intento por liberar el tejido traumatizado.

### **Mutilantes**

Se ejerce la mayor fuerza masticatoria con un alto grado de sadismo, produciendo arrancamiento total o parcial de tejidos, regularmente en partes salientes como extremidades y rostro, existiendo antecedentes incluso de canibalismo en caso de

resistencia al arresto y ataque a la policía, y en eventos deportivos internacionales, como es el caso de Hollyfield, a quien su contrincante mutiló parte de la oreja derecha. (11,17)

Rawson realizó un estudio acerca de marcas de mordida en "abusadores de niños".

Clasifica los tipos básicos de marcas de mordida, de la siguiente manera:

- Marca denticular sin decoloración y sin corte de tejido blando, el contorno de la arcada dentaria es evidente frecuentemente.
- Marca denticular sin magulladuras, la cual representa una larga proporción de mordidas. Se puede fotografiar muy bien y puede proveer mediciones precisas para comparación e identificación del abusador.
- Marcas múltiples, incluyendo marcas por "arrastramiento" son frecuentemente complejas y muy difícil de interpretar, porque el arrastramiento causa el magullamiento pero no corta tejido blando.
- Marcas de succión, las marcas dejadas por los dientes delimitan el borde de una magulladura característica que usualmente es indicadora de abuso sexual, y marcas de avulsión, son consideradas raras, y pueden incluir la pérdida de partes del cuerpo como por ejemplo dedos, punta de la nariz, orejas, etc. (7)

## LA RADIOLOGIA COMO AUXILIAR DE LA ODONTOLOGIA FORENSE

La radiología es un gran auxiliar para la identificación de cadáveres, además se utiliza para resolver casos de mala práctica. Las radiografías son consideradas como la información antemortem más confiable para fundamentar una identificación.

Por ello en un cadáver se toman radiografías para obtener los datos posmortem y después se realizará la búsqueda de los datos antemortem. Es aconsejable tomar radiografías de toda la dentición, ya sea de tamaño convencional o en el mejor de los casos panorámicas. La extracción de los maxilares es más conveniente para obtener las angulaciones deseadas durante la exposición radiográfica. (7)

La radiografía nos va a proveer de mucha información para identificar cadáveres. Los mejores resultados se obtienen con una técnica cuidadosa y el cuidado que debe de tener el odontólogo forense es en tomar una excelente radiografía. Cuando se cree que el cadáver encontrado pertenece a cierta persona, se evalúan cuidadosamente las radiografías antemortem para determinar la angulación en que fueron tomadas y así poder tomar una radiografía en igual angulación al cadáver que se sospecha, y así de esta manera hacer un duplicado de la radiografía posmortem con la antemortem. (7, 22)

Un estudio realizado en 1994, en Toronto Canadá demuestra un método forense alternativo para identificación dental por medio de radiografías utilizando imágenes digitalizadas. El estudio fue realizado "in vitro", utilizando estructuras anatómicas así como la morfología de las raíces dentales y las relaciones espaciales de las raíces dentales y sus estructuras de soporte sobre radiografías antemortem y posmortem "simuladas" como base para la identificación. (22)

**Identificación Personal de un Cráneo en Base a la Superposición de la Prótesis y el Análisis de Tomografía Computarizada Rayos X.**

Este método es producto de estudios realizados por japoneses. La identificación personal mediante dentaduras removibles es uno de los principales métodos utilizados en el campo de la Odontología Forense. Cuando se está examinando si la dentadura removable que se encontró en la escena de la investigación pertenece a algún cráneo determinado, no es difícil identificar entre la dentadura parcial removable y el fragmento mandibular encontrado, por medio de la comparación de los espacios edentulos que presenta el fragmento de mandíbula y el grado de ajuste entre los ganchos de la prótesis y las piezas remanentes. Sin embargo, las características morfológicas minuciosas de la base de la dentadura parcial removable, incluyendo el ajuste de las piezas artificiales, debe ser comparada con las superficies del hueso maxilar, las cuales no pueden visualizarse a simple vista o desde fuera. En casos como este la superposición, la Tomografía Computarizada, y rayos "X" son de utilidad para establecer la prueba de la identidad. Este método es de gran utilidad para comparaciones entre el ajuste de la dentadura artificial y la cresta alveolar, y entre el "labrado" de la superficie lisa externa de la prótesis y el "labrado" de la ruga alveolar. (7,22)

## SISTEMA DE DISCO PARA IDENTIFICACION

(Disk ID System)

Se han estado desarrollando por algunas casas comerciales los micro discos para identificación, los cuales se pegan en la superficie bucal del primer molar superior derecho. Existen básicamente dos tipos diferentes de discos. Un tipo contiene número de identificación, el cual esta asignado en forma individual. Los datos personales son archivados en un banco central de datos, el cual puede ser invocado por un número gratis de línea telefónica. El otro tipo de disco contiene todos los datos personales grabados en el disco, incluyendo nombre, dirección e información adicional impresa microscópicamente.

Algunos discos no requieren ser removidos para su lectura ni magnificar por medio de lentes. El mayor valor del disco esta en función a la utilidad para identificar personas que no puedan identificarse por si mismas, como por ejemplo; niños, personas con padecimientos de amnesia, personas en estado de interdicción, etc. El sistema provee al Odontólogo Forense una referencia precisa de identificación. (21).

### RUGOSCOPIA

Las rugosidades palatinas son relieves de la mucosa que aparecen en el tercio anterior de la bóveda palatina ósea. Fue el Dr. López De León, (1942) guatemalteco, el creador de la ficha Rugoscópica o Palatoscópica. Se da el nombre de rugograma, a la reproducción de dichos relieves. (13)

La mucosa palatal esta protegida por los labios, carrillos y la lengua, y se preserva mejor que las huellas digitales después de accidentes como incendios y otros tipos de desastres en masa. Las rugas palatinas poseen las siguientes características: Son totalmente diferentes entre si, son invariables, son permanentes, son inmutables e individuales. El único cambio que sufren las rugosidades palatinas es en su tamaño, pero no en su forma ni en su dibujo. Se vuelven a regenerar de forma idéntica en caso de desaparecer por traumatismo. (7,13)

## ODONTOLOGIA – TOXICOLOGIA FORENSE

Se ha observado que cada día el trabajo interdisciplinario se hace necesario como otra alternativa de la investigación científica y en la cual están involucradas las ciencias forenses.

Dentro del trabajo interdisciplinario se puede analizar algunos aspectos del área odontológica con el área toxicóloga a partir de las diferentes manifestaciones orales de sustancias químicas y que pueden ser importantes en los hechos materiales de investigación criminal y criminalística.

Desde los primeros niveles de prevención en Odontología cualquier sustancia que penetre en el organismo y es precisamente el factor riesgo – beneficio el que va a determinar el grado de toxicidad para entrar a diferenciar, lo que es fármaco, medicamento, droga, y tóxico.

La palabra intoxicación se refiere al efecto nocivo que se produce en el organismo por ingerir por vía enteral o parenteral una sustancia bien sea con fines terapéuticos, profilácticos o francamente criminales.

La etiología general de las intoxicaciones ha sido clasificada de la siguiente manera, según Moya Roldan:

### **1. Intoxicaciones Accidentales**

Han sido catalogadas como las mas frecuentes y entre las cuales se encuentran las de los niños que sin medir las consecuencias pueden ingerirlas generalmente por vía oral y originar lesiones de la mucosa o en los dientes como es el caso del plumbismo a partir de baterías eléctricas o en pinturas y que pueden determinar la muerte.

## **2. Intoxicaciones Iatrogénicas**

Las cuales son un efecto secundario a una dosis terapéutica pero que pueden obedecer también a errores de los propios pacientes o de sus allegados cuando se altera la dosis o cuando por automedicación se producen sinergismos concomitantes con otros medicamentos.

## **3. Intoxicaciones Endémicas**

Cuando afectan a una población por elevadas proporciones de sustancias químicas en elementos de uso comunitario como por ejemplo el agua fluorizada que se manifiesta sobre las estructuras dentales como moteado o cambios cromáticos generalizados.

## **4. Intoxicaciones de Tipo Social**

Afectan cualquier estrato socio – económico a partir de sustancias químicas que generan hábito y dependencia y que para nuestro caso lo denominamos estupefacientes.

## **5. Intoxicaciones Genéticas**

A partir de defectos o sustancias bioquímicas que afectan la información genética de la célula y como producto puede verse modificado como es el caso de la manipulación genética.

## **6. Intoxicaciones Rurales**

Manejo de ciertas sustancias plaguicidas que pueden afectar especialmente mujeres embarazadas y cuyos hijos pueden manifestar agenesias de miembros u órganos.

### **7. Intoxicaciones Ambientales**

En las cuales los grandes conglomerados humanos se ven afectados por procesos de desechos o a misma industrialización que afectan directamente como manifestaciones psíquicas de atrición avanzada en las estructuras dentales.

### **8. Intoxicaciones Profesionales**

Que se pueden catalogar como enfermedades profesionales, teniendo en cuenta la ocupación u oficio de las personas y en el caso específico del Odontólogo como la intoxicación por mercurio.

### **9. Intoxicaciones Suicidas**

Por ingesta comúnmente por vía oral de sustancias ácidas o álcalis que producen quemaduras en la mucosa oral o tejidos gingivales.

### **10. Intoxicaciones Homicidas**

Las cuales tienen en el organismo la misma incidencia que la anterior, pero el modus operandi es diferente.

### **11. Intoxicaciones Alimentarias**

Que pueden ser accidentales y que generalmente tienen la acción bacteriana por descomposición, manipulación o conservación del alimento.

### **12. Las Manifestaciones Orales de Algunas Intoxicaciones**

Se dan a medida que el organismo del paciente vaya absorbiendo o eliminando las sustancias tóxicas y pueden agruparse en dos mecanismos:

- a. Intoxicación por vía enteral o parenteral: la sustancia es absorbida por el organismo en el torrente circulatorio y va a manifestarse como un signo o síntoma patognomónico en el sistema estomatognático.
  - b. Intoxicación localizada: en la cual la sustancia afecta directamente las estructuras de la cavidad oral y que pueden o no ser absorbidas por el organismo para manifestarse en otras partes de la economía corporal.
- Una de las formas de hipoplasia adamantina tiene como etiología la ingesta de grandes dosis de fluoruros dando como resultado el esmalte vetado en concentraciones de dos o más partes por millón. El mecanismo de dicha patología se da por vía sistémica en agua potable fluorada durante la formación de los gérmenes dentarios; sin embargo algunos estudios epidemiológicos han revelado fluoruros endémicos como vetado leve, en concentraciones por debajo de 1 p. p. m.
  - El formol y el nitrato de plata utilizados en odontología como sustancias esterilizantes de cavidades, pueden producir quemaduras en los tejidos gingivales y en la mucosa adyacente. Muchas personas utilizan equivocadamente el ácido acetil salicílico en las odontalgias como obturante, produciendo localmente una acción cáustica sobre los tejidos blandos circundantes.
  - La intoxicación por plomo es de etiología accidental aguda o crónica que se manifiesta específicamente en estructuras dentales de los niños como un ribete en la corona (ribete plumbico) en ambientes donde se labora con baterías eléctricas o por acción directa de

- las estructuras dentales con pinturas específicamente en las que cubren las cunas de los niños.
- La intoxicación crónica con tetraciclinas en la etapa de formación de estructuras dentales, se manifiesta años mas adelante como una coloración amarillenta o gris pardusca; por pigmentación mas de la dentina que del esmalte. (4, 20)

### CEMENTO DE OXIDO DE CINC Y EUGENOL

Este material se utiliza para cementado temporal de restauraciones, recubrimiento de cavidades profundas y como material de restauración temporal.

#### Composición

*Polvo:* Se emplea el óxido de zinc puro (U. S. P. o equivalente, libre de arsénico). Los materiales comerciales pueden tener pequeñas cantidades de relleno tales como sílice. Puede existir aproximadamente un 1% de sales de zinc, tales como acetatos o sulfatos, para acelerar el fraguado.

*Líquido:* Se emplea eugenol purificado o, en algunos materiales comerciales, aceite de clavo (85% de eugenol). Un 1% o menos de alcohol o de ácido acético puede estar presente para acelerar el fraguado, junto con pequeñas cantidades de agua, que es fundamental para el fraguado.

#### Propiedades

*Resistencia:* La resistencia a la compresión es baja, del rango de los 0.7 a 7 MN/m<sup>2</sup>. La resistencia traccional es muy baja.

*Solubilidad:* La solubilidad es alta, de aproximadamente 1.5% en peso en agua destilada al cabo de 24 horas. El eugenol es extraído del cemento fraguado por descomposición hidrolítica del eugenolato de zinc. El cemento se desintegra con rapidez cuando es expuesto a las condiciones orales.

*Tiempo de fraguado:* Se obtienen resultados variables con distintas muestras de óxido de zinc, que dependen de su modo de preparación y su reactividad. Para un óxido dado, el tiempo de fraguado es controlable por la disponibilidad de la humedad, los aceleradores y

la reacción polvo/líquido. Las mezclas de consistencia para cementar fraguan muy lentamente a menos que se empleen aceleradores y/o se agregue una gota de agua. Los materiales comerciales fraguan en 2 a 10 minutos. El tiempo de trabajo es prolongado, ya que se requiere de humedad para el fraguado. (15, 23)

## CEMENTOS DE OXIDO DE ZINC REFORZADOS

Se utilizan como agente cementante para restauraciones, como material de recubrimiento y base cavitaria, así como material de obturación temporal.

### Composición

*Polvo:* Es óxido de zinc con un 10 a un 40 % de resinas naturales o sintéticas finamente divididas (por ejemplo colofonia, polimetacrilato de metilo, poliestireno o policarbonato) junto con aceleradores como el acetato de zinc.

*Líquido:* El eugenol también contiene resinas disueltas y aceleradores como el ácido acético.

### Propiedades

*Resistencia:* Estos materiales tienen resistencia a la compresión del rango de 35 a 55 MN/m<sup>2</sup>. La resistencia traccional es de 5 a 6 MN/m<sup>2</sup>.

*Solubilidad:* La solubilidad de estos cementos parece ser algo mas baja que la de los materiales a base de óxido de zinc y eugenol.

*Tiempo de fraguado:* Estos cementos pueden tener un tiempo de trabajo prolongado, ya que se necesita humedad para que endurezcan. Algunos materiales comerciales contienen humedad y tienen tiempos de trabajo y fraguado del mismo rango que los cementos de fosfato de zinc, es decir de 7 a 9 minutos en condiciones orales. El tiempo de fraguado también se prolonga reduciendo la relación polvo/líquido. (15, 23)

### CEMENTO DE FOSFATO DE CINC

Este cemento se utiliza para cementado (fijación) de restauraciones fijas coladas o cerámicas y bandas de ortodoncia. También como recubrimiento o base cavitaria para proteger a la pulpa de estímulos mecánicos, térmicos o eléctricos. (15)

#### Composición

*Polvo:* Principalmente óxido de zinc con hasta un 10% de óxido de magnesio y pequeñas cantidades de pigmento.

*Líquido:* Acido ortofosfórico concentrado que contiene aproximadamente un 40% de agua y un 2.5% de fosfato de aluminio y, (en algunos casos), aproximadamente un 5% de fosfato de zinc. El contenido de agua controla la ionización del ácido, y así la velocidad de reacción con el polvo. Las sales ayudan también a controlar la velocidad de las reacciones, y los iones aluminio favorecen la formación de un producto de reacción amorfo que da un cemento más resistente. (15, 23)

#### Propiedades

*Resistencia:* La resistencia compresiva de los productos comerciales se encuentra entre los 83 y los 110 MN/m<sup>2</sup> (el mínimo para la retención adecuada de las restauraciones es de aproximadamente 55MN/m<sup>2</sup>). La resistencia traccional es de unos 5 MN/m<sup>2</sup>.

*Solubilidad y desintegración:* Aproximadamente el 0.3% en peso de estos cementos es soluble en agua destilada durante los primeros 7 días. La solubilidad cae entonces, pero sigue siendo importante. La solubilidad en soluciones de ácido láctico o cítrico es de 20 a 30 veces más alta. Este dato es solo una guía aproximada de la solubilidad en condiciones orales.

Tiempo de fraguado. Con las condiciones bucales, para la consistencia recomendada, el tiempo de fraguado oscila entre 4 y 9 minutos para las distintas marcas. El tiempo de trabajo a temperatura ambiente se aumenta empleando una loseta fría.(15, 23)

## **CEMENTOS DE POLICARBOXILATO**

### **(carboxilato)**

Este tipo de cemento es utilizado para cementado de restauraciones coladas, cerámicas y bandas de ortodoncia, así como para recubrimiento o base cavitaria y material de obturación temporal.

#### **Composición**

*Polvo:* Oxido de zinc que tiene en algunos casos entre 1 y un 5% de óxido de magnesio; En algunas marcas puede haber un 10 a un 40% de óxido de aluminio u otro relleno de refuerzo. Puede incluirse un pequeño porcentaje de fluoruro de estaño para mejorar las propiedades mecánicas y proveer un fluoruro soluble.

*Líquido:* Es una solución acuosa aproximadamente al 40% de ácido poliacrílico o copolímeros de ácido poliacrílico con otros ácidos orgánicos tales como el ácido itacónico. El peso molecular del polímero generalmente está en el rango de 30.000a 50.000 psi y es responsable de la característica viscosa de la solución.

#### **Propiedades**

*Resistencia:* La resistencia a la compresión para la consistencia de cementado está en el rango de los 62 a 83 MN/m<sup>2</sup>. La resistencia traccional es de unos 6 a 7 MN/m<sup>2</sup>. La resistencia aumenta con la relación polvo/líquido alcanzando el máximo aproximadamente con una relación de 2:1 en peso, y aumenta también con el agregado de aditivos tales como alúmina y el fluoruro estañoso.(15)

*Solubilidad:* Es de aproximadamente de 0.05% después de 7 días en agua. Es menor que la de los cementos de fosfato de zinc. No obstante, como en estos últimos, la solubilidad es apreciablemente más alta en ácidos tales como el láctico y el cítrico.

*Tiempo de fraguado:* La velocidad de fraguado es afectada por la relación de polvo/liquido, la reactividad del óxido de zinc, el tamaño de las partículas, la presencia de aditivos y el peso molecular y la concentración del ácido poliacrílico. Para productos comerciales el tiempo de fraguado oscila entre 5 a 8 minutos. El tiempo de trabajo a temperatura ambiente es de 2.5 a 3.5 minutos.

*Adhesión:* Puede producirse la unión a las superficies limpias del esmalte y de la dentina por medio de un acomplejamiento del ácido. En la practica, la adhesión a la dentina puede verse limitada debido a los restos y la contaminación. El material también se pega al acero inoxidable limpio, la amalgama, el cromo cobalto y otras aleaciones. La resistencia de la unión se relaciona con la resistencia del cemento.(15, 23)

### **IONOMERO VITREO**

Los cementos de ionómero vítreo son cementos con base agua. Consisten en un vidrio de aluminio y sílice con un alto contenido de fluoruro que interactúa con un ácido polialquenoico ó poliacrílico que posee algunos aditivos tales como el ácido itacónico y tartárico.

Estos perfeccionan algunas de sus propiedades. El ácido itacónico reduce la viscosidad del líquido y, también, lo torna más resistente al congelamiento. El ácido tartárico aumenta la fuerza cohesiva, la resistencia a la compresión y mejora el tiempo de trabajo.

El líquido tiene la propiedad de quelar iones calcio de la estructura del diente produciendo la unión química entre la estructura dental y el material consiguiendo de esa manera la retención del cemento al diente.

Al reaccionar ambos componentes, se obtiene como resultado un cemento consistente en partículas de vidrio rodeadas y sostenidas por una matriz que emerge de la disolución de la superficie de las partículas de vidrio en el ácido. (5, 15)

#### **Reacción de Fraguado**

La reacción, ácido-básica, sucede en varios niveles simultáneos. Inicialmente iones metálicos (calcio y aluminio) son extraídos de las partículas de vidrio formando sales insolubles que llevan a la gelificación, que permite la adhesión inicial a la estructura dentaria.

En los primeros niveles las ligaciones cruzadas, principalmente de iones calcio, producen un material de baja resistencia y rigidez y alto fluido plástico. En ese momento el material

puede ser afectado negativamente por la humedad debido a la alta sensibilidad del policarboxilato de calcio al agua.

Una vez que los iones calcio están envueltos, los iones aluminio empezarán a formar cadenas de aluminio y poliacrilato, y ya que estas son menos solubles y más fuertes, forman la matriz final. Esta matriz es relativamente insoluble en líquidos orales, pero como las gotitas de fluoruro presentes no son parte del sistema matriz, la capacidad de desprender iones fluoruro dentro de la estructura circundante del diente y saliva se mantiene.

Aproximadamente el 24% del cemento fraguado es agua, y al menos hasta que la formación de las cadenas de aluminio y poliacrilato esté bien adelantada, puede ser absorbida más agua por las cadenas de calcio y poliacrilato solubles en agua. Alternativamente, si el cemento es expuesto al aire el agua se perderá. Esto constituye el equilibrio hídrico y el problema más importante y menos conocido de estos cementos.

La completa maduración y resistencia a la pérdida de agua no se conseguirán hasta al menos 2 semanas para las variedades de fraguado rápido y posiblemente 6 meses para los cementos estéticos de fraguado lento.

Siendo necesario que el cemento entre en contacto con el agua minutos después de la colocación, entonces se requiere un cemento de fraguado rápido. No obstante se estará sacrificando la estética.

Sin embargo, esta resistencia temprana a la absorción de agua no bloquea el agua retenida dentro, y todos los cementos de fraguado rápido permanecen sujetos a deshidratación. Por lo tanto al usarlos como base o protección no se los debe dejar expuestos al aire más de lo necesario ya que pueden resquebrajarse.

### **Propiedades**

*Adhesividad:* los cementos de ionómero vítreo tienen adhesión a esmalte sin grabar, dentina, cemento y otras sustancias polares como los metales.

La adhesión a dentina es entre un cuarto y la mitad de la fuerza de unión entre resinas compuestas y el esmalte grabado por ácidos.

Esta adhesión torna posible el empleo de estos materiales para restaurar cavidades con una mínima preparación, lo que es ventajoso para los casos de clase V de erosión/abrasión y en odontopediatría, donde la disminución del empleo de fresas reduce el trauma sobre el niño.

La calidad e intensidad de la adhesión de los cementos ionoméricos con la estructura dental puede ser afectada por algunos factores, como la:

- resistencia física del material.
- naturaleza del substrato.
- contaminación superficial.
- el tipo de tratamiento y/o limpieza que será ejecutada en la superficie sobre la cual se colocará el cemento.

El barro dentinario formado durante la preparación cavitaria mediante el uso de los instrumentos cortantes, rotatorios específicamente, es uno de los mayores obstáculos en la adhesión de los cementos ionoméricos con la estructura dental; además de ser un peligro por la capacidad de albergar bacterias. Por este motivo, la superficie cavitaria debe ser tratada con ácido poliacrílico al 25% previa colocación del cemento dentro de la misma.

*Acción preventiva:* debido a la liberación de flúor por estos cementos, la resistencia a las caries del esmalte adyacente a la restauración se ve considerablemente aumentada.

*Biocompatibilidad:* producen una respuesta pulpar leve, comparado con la producida por los cementos de fosfato y silicato, resolviéndose en 30 días sin advertirse incremento en la formación de dentina secundaria. La respuesta de los tejidos gingivales es mínima.

*Resistencia a la abrasión:* es considerablemente más baja que la de las resinas compuestas y semejante a la de los cementos de silicato. Esta propiedad la confieren las cadenas de uniones covalentes y los entrecruzamientos de uniones iónicas que hacen que una vez maduro, el ionómero solo libere elementos no incluidos en la matriz como ser sodio, flúor y silicio.

*Estética:* su apariencia es peor que la de los cementos de silicato y resinas compuestas por la gran opacidad que los caracteriza.

### **Clasificación**

#### Tipo I: Cementos para base y cementado

Para el cementado de entes protésicos fijos.

Fraguado rápido con pronta resistencia a la absorción de agua.

#### Tipo II: Cementos de restauración

Para cualquier aplicación que requiera una restauración estética.

Prolongada reacción de fraguado.

#### Tipo III: Cementos selladores

Fraguado rápido con pronta resistencia a la absorción de agua.

Espesor final de la película de 2,5 micras ó menos.

Tipo IV: Cermets

Tipo V: Cementos multipropósito

Fuera de esta clasificación, cabe agregar la existencia de distintos tipos de presentaciones de estos cementos.

La necesidad de utilizar las proporciones correctas en cuanto al polvo y al líquido para obtener las mejores propiedades del material, y las muchas dificultades que se presentan para que estas proporciones se mantengan constantes como también para realizar un correcto manejo del material, los fabricantes comenzaron a producirlos predosificados en cápsulas especiales; además de la clásica presentación en frascos separados de polvo y líquido.

Por otro lado existen distintas formas de endurecimiento de los cementos. En este aspecto podemos encontrar aquellos que realizan el fraguado por reacción química al entrar en contacto ambos componentes, ó bien aquellos que lo hacen al ser activados por medio de luz visible de 470 nm (halógena) y finalizan la misma también por reacción química.

### **Indicaciones**

*Tipo I: Cementos para base y cementado*

Base y lining cavitario.

Complemento y suplemento dentinario.

Técnica sandwich (I.V. + resina compuesta)

Inicialmente idealizada para las cavidades que no presentaban esmalte en el margen cervical, como las lesiones de erosión/abrasión. Pero puede ser utilizada para todos los tipos de cavidades que pueden ser restauradas con resinas compuestas.

En los sectores del margen gingival que no presentan esmalte, el cemento debe colocarse hasta el ángulo cavosuperficial gingival ya que el mismo es susceptible a grabado ácido.

Luego de la aplicación se debe esperar aproximadamente 5 minutos para que ocurra el fraguado inicial, aunque lo ideal es realizar el grabado en la sesión siguiente para permitir la maduración del cemento, recubrimiento de emergencia en dientes anteriores fracturados y cementado de entes protésicos.

#### *Tipo II: Cementos de restauración*

Los cementos de ionómero vítreo gozan de todas las propiedades del material restaurador ideal, excepto que carecen de resistencia física a cargas oclusales excesivas. La similitud de color puede ser satisfactoria, así como puede corregirse la translucidez.

#### *Indicaciones*

- restauraciones preventivas de cavidades clase I.
- cavidades clase I y II en dientes primarios.
- cavidades clase III.

En las lesiones de esta clase que se mantienen incipientes, principalmente en las que es posible el acceso proximal directo ó por palatal, los cementos de ionómero vítreo representan, probablemente, la mejor opción de tratamiento, ya que la preparación cavitaria es sumamente conservadora, consistiendo básicamente en la remoción de la lesión cariosa.

#### *Restauraciones de lesiones de erosión/abrasión cervical sin preparación cavitaria.*

Este tipo de lesiones, cuando son en forma de "V" son los lugares más favorables para ser restaurados con cementos ionoméricos sin la necesidad de ninguna preparación cavitaria.

Aquellas en forma de plato también pueden ser restauradas así, siempre que presenten una

profundidad mínima de 1mm. La necesidad de restaurar este tipo de lesiones se debe a que puede ser asociada a ellas una gran sensibilidad dentinaria, que puede agravarse por estímulos térmicos ó mecánicos; además de ser antiestética. La hipersensibilidad se reducirá con la colocación de la restauración de este cemento aún cuando con el tiempo sea parcial ó totalmente desalojada.

La superficie de estas lesiones está formada de dentina abrasionada sobre la cual se depositaron sales de calcio originados en la saliva, casi ocluyendo los túbulos dentinarios. Después de secarla esto representa una superficie mayor para la adhesión química, con poquísimos fluido dentinario distribuyéndose sobre ella.

Restauraciones de cavidades clase V por caries.

*Tipo III: Cementos selladores*

Sellado de fosas y fisuras.

*Tipo IV: Cermets*

Como consecuencia de su estructura cerámica, los I.V. tienen pobre resistencia flexural. A fin de superar esta deficiencia, se incorporaron partículas metálicas al vidrio del ionómero consiguiendo de esta manera un nuevo material con mayores valores de resistencia flexural pero con pobre resistencia a la abrasión y propiedades ópticas no compatibles con la estética.

El polvo se fabrica sinterizando partículas metálicas a un vidrio similar al de los ionómeros convencionales. El Cermet difiere de las simples mezclas de metal y polvo de ionómero ya que gracias al proceso de sintetizado se logra una unión comparable a la de la porcelana fundida sobre metal entre las partículas y el vidrio.

*Indicaciones*

- Construcción de muñones.
- Lining para amalgamas.
- Restauraciones en dientes primarios.
- Sellado de superficies radiculares para sobredentaduras.

**Contraindicaciones**

Los cementos de ionómero vítreo, en su estado actual de desarrollo, son materiales frágiles, con poca resistencia a la tracción y al desgaste y, por lo tanto contraindicados para las áreas sujetas a grandes cambios oclusales. Por no ser suficientemente translúcidos, tampoco deberán ser empleados en la superficie vestibular visible. Siendo así, está contraindicado su uso en las siguientes restauraciones:

- cavidades de clase IV.
- cavidades amplias de clase I.
- cavidades de clase II.
- grandes áreas de cúspide.
- de áreas vestibulares grandes que exigen una capa de cemento muy fina, donde la estética es de importancia primordial. (5, 15, 23)

## AMALGAMA DE PLATA

### Aplicaciones en odontología

1. Restauraciones de los dientes posteriores
2. Pequeñas restauraciones palatinas o linguales anteriores.
3. Muñones para coronas completas.

### Composición

*Amalgama dental:* Es un conjunto de partículas de aleación y las fases resultantes de su reacción con el mercurio. Se forma por trituración (es decir mezclado) de la aleación para amalgama dental con una cantidad aproximadamente igual en peso de mercurio.

COMPONENTE	PORCENTAJE EN PESO
Ag.	65-74
Sn	24-29
Cu	0-6
Zn	0-2

*Mercurio:* Se emplea mercurio altamente purificado para la trituración con la aleación para la amalgama de manera de formar una masa plástica que endurece por la reacción de fraguado.(15)

## RESINA COMPUESTA

### Aspectos generales

Una composita es una combinación de por lo menos dos materiales químicamente diferentes (resina y relleno) con una interfase distintiva que separa los componentes y que posee propiedades que no pueden ser logradas por cualquiera de sus elementos solos.

Dos componentes son requeridos para producir una composita:

1. Monómero o polímero, respectivamente
2. Relleno

Si se utiliza Monómero como en las compositas dentales, otro componente decisivo debe ser incluido.

3. Iniciador de polimerización

Otras importantes adiciones para el control de características específicas de la composita son:

4. Estabilizadores
5. Pigmentos
6. Agentes de unión entre la matriz y el relleno.

De acuerdo a la especificación respectiva, la número 27 de la Asociación Dental Americana, las resinas compuestas se clasifican como Resinas para obturación directa, con relleno tipo II y no deben presentar un desgaste mayor de 125 micrones a los dos años y 175 micrones después de cuatro años de estar en servicio clínico. (2)

### Clasificación

Las compositas se pueden clasificar de distintas maneras:

- A. De acuerdo al método o procedimiento de polimerización
  - A.1 polimerización por medios químicos o autopolimerización
  - A.2 polimerización por medios físicos
    - A.2.1 calor
    - A.2.2 luz ultra violeta
    - A.2.3 luz del espectro visible
  - A.3 combinación
    - A.3.1 luz y calor
    - A.3.2 calor y presión
    - A.3.3 calor y vacío
    - A.3.4 luz y vacío
    - A.3.5 polimerización química y física
- B. De acuerdo al lugar donde se aplican
  - B.1 en dientes anteriores
  - B.2 en dientes posteriores
  - B.3 en dientes anteriores y posteriores
- C. De acuerdo al tamaño de las partículas de relleno
  - C.1 composita de macrorrelleno
  - C.2 composita de microrrelleno
  - C.3 composita híbrida o de mezcla. (6, 15,23)

## COMPOMEROS

Estos materiales aparecen en el mercado como respuesta a la necesidad de un material de restauración que posea las ventajas que presentan tanto los ionómeros vítreos como los composites y no así sus desventajas.

Si bien los composites ofrecen alta resistencia a la abrasión, excelente estética y estabilidad en boca, poseen desventajas como su contracción de polimerización, no se adhieren a esmalte y dentina, no liberan fluoruros y requieren siempre de aislamiento absoluto por su alta sensibilidad a la humedad. Por otro lado los ionómeros vítreos sí se adhieren a esmalte y dentina y liberan fluoruros pero su resistencia a la abrasión es escasa, su estética defectuosa y la necesidad de mezclarlos trae aparejadas alteraciones en sus propiedades mecánicas.

Los compómeros no son considerados ionómeros vítreos ya que no poseen dos reacciones que determinen su endurecimiento. Sí son resinas reforzadas que se diferencian de los composites tradicionales porque una vez polimerizado el material y en contacto con la humedad del medio bucal experimenta reacciones químicas adquiriendo características típicas de un ionómero vítreo.

### Reacción de fraguado

Se produce en dos fases; en la primer fase (reacción del composite) se da la polimerización de radicales por medio de una reacción rápida donde los fotoiniciadores desencadenan el entrecruzamiento de las cadenas monoméricas y continúa con la presencia de radicales libres hasta formar un polímero.

La segunda fase (reacción del I.V.) es una reacción ácido-base, lenta, donde se forman hidrogeles en la estructura del compómero con enlaces transversales y liberación de flúor.

### **Propiedades**

Gran adhesión a esmalte y dentina: Permite que el tallado sea más conservador y proporciona así mayor retención de las obturaciones.

*Excelente estética:* Ofrecen una amplia variedad de colores y poseen un relleno de vidrio cada vez más pequeño que permite obtener una superficie más lisa que facilita el pulido y disminuye la retención a placa bacteriana.

Buena adaptación marginal: De esta manera reducen la posibilidad de nichos para microorganismos, evitan la coloración marginal y favorecen la adhesión con la estructura dentaria.

*Alta liberación de fluoruros:* Esta propiedad reduce la incidencia de caries secundarias constituyendo una de las principales ventajas de los compómeros debido a que la liberación iónica se produce por un período prolongado de tiempo y en altas concentraciones. Sin embargo esta liberación de flúor es menor a la de los cementos de ionómero vítreo de fotocurado convencional.

*Fácil y rápida manipulación:* Por un lado el adhesivo es monocomponente, y en segundo lugar, los compómeros presentan una óptima consistencia, no son pegajosos, permiten un muy buen pulido y sencilla selección de color.

*Radiopacidad:* Aproximadamente igual de opacos a los rayos X como la dentina.

Baja contracción de polimerización: Con la finalidad de disminuir al mínimo la contracción de polimerización se deben aplicar en las restauraciones capas que no excedan los 3 milímetros.

*Dureza superficial y resistencia a la abrasión:* Posee la misma magnitud de ambas propiedades que los composites híbridos, lo que lo hace particularmente útil en restauraciones con stress oclusal.

Esta propiedad aumenta con la reducción del tamaño del cristal.

*Biocompatibilidad y riesgo toxicológico mínimo:* Lo hacen apto para cumplir la función de material de restauración.

### **Tipos**

Los compómeros se diferencian unos de otros, en la marca que los fabrique. De esta fabricación depende el tamaño de las partículas y la forma de liberación de fluoruros.

De la primer característica depende la dureza y resistencia a la abrasión que posea cada material.

*Actualmente algunas de las marcas disponibles en los comercios son:*

Dyract, Dentsply De Trey.

Dyract AP, Dentsply De Trey. Difiere del anterior, convencional, en que las partículas de vidrio que posee son considerablemente menores, en el agregado de una nueva resina que también contribuye a la mayor dureza y en la mayor concentración de flúor en su estructura.

F200, 3M.

Compoglass F, Vivadent. Al igual que el Dyract Ap, contiene mayor cantidad de flúor y tamaño de la partícula de vidrio menor que los compómeros convencionales.

**Indicaciones**

Restauraciones de cavidades clase V por caries.

Restauraciones de lesiones de erosión/abrasión cervical sin preparación cavitaria.

Restauraciones de cavidades clase III.

Restauraciones en dientes deciduos.

Obturación provisoria en cavidades clase I y II en dientes posteriores permanentes.

**Alternativa**

Restauración de raíz debilitada.

**Contraindicaciones**

Protección pulpar directa ó indirecta.

Uso en cavidades con óxido de zinc eugenol como material de base.

Uso en pacientes alérgicos a resinas dimetacrilato.

Construcción del núcleo para una corona cerámica completa. (5,15)

### SELLANTES DE FOSAS Y FISURAS

Las fisuras oclusales han sido descritas como invaginaciones múltiples o relojes de arena, defectos en forma de Y invertida, irregulares y bulbosas. Por esta razón el flúor sólo protegería las paredes lisas del esmalte que constituye las vertientes cuspídeas; quedaría en profundidad, a través de los cracks, lamelas y microfisuras, una brecha o vía favorable de acceso y acumulo de microorganismos, células descamadas o a la impactación de alimentos e hidratos de carbono, constituyentes de pseudoplaca bacteriana que origina la caries de fosas, puntos, surcos y fisuras.

Del mismo modo, las infecciones superficiales existen en las caras oclusales, impiden la realización de una correcta profilaxis en sitios, los cuales se convierten en sacos ciegos o invaginaciones de no limpieza, difíciles de mantener libres de restos orgánicos y de bacterias.

Los Sellantes de Fosas y Fisuras son materiales adhesivos que se colocan en las superficies de los dientes que poseen fosas, hendiduras, fisuras o anfractuosidades con el fin de sellar completamente estas regiones de las piezas dentales y no permitir que ingresen bacterias y azúcares que son fermentables por estas, que producen ácido suficiente como para desmineralizar y producir una cavidad, ya que en estas regiones no se puede limpiar adecuadamente en la mayoría de los casos. Las superficies de las caras posteriores son las más susceptibles a la caries dental y que se consideran las menos beneficiadas por programas de flúor. Las hendiduras y fisuras oclusales tienen infinidad de formas, pero en general son bastante angostas (de 0.1 mm. de ancho), irregulares, sinuosas en las que los alimentos y las bacterias que se alimentan de ellos se retienen en forma mecánica. La

saliva, un agente protector contra la caries dental, no llega a esos lugares y tampoco se pueden limpiar por medios mecánicos porque no se alcanza el fondo de las hendiduras; por ejemplo la punta del explorador muy fino y afilado a una cerda de cepillo que posee 0.2 mm. de diámetro lo suficientemente grande para no entrar en una fisura. Adicionalmente, el esmalte en la base de la fisura es muy delgado (0.2 mm. o menos), por lo que la caries dental penetrará más rápido y fácilmente que en otra superficie del diente. Por esto se dice que el cepillo dental por si solo en general no es eficiente para disminuir la caries dental, ya que no solo es en estas regiones en donde ocurre el mayor porcentaje de caries sino que por las razones antes expuestas no se pueden limpiar.

#### **Efectividad de los sellantes de fosas y fisuras**

Los sellantes de fosas y fisuras son altamente efectivos durante el tiempo que se encuentran adheridos al diente. Para medir su efectividad contra la caries dental es necesario medir dos factores

1. Rangos de retención: se han realizado numerosos estudios en diferentes marcas y formulaciones de los sellantes de fosas y fisuras modernos y sus índices de retención completa varían dependiendo de la marca, técnica utilizada, etc. Sin embargo, los promedios de retención completa después de un año se encuentra en el orden del 85% o mejores, y luego de 5 años al menos un 50%. Además, estudios con o sin profilaxis han demostrado que este paso no es necesario ya que no incide estadísticamente en una diferencia de grabado, para tener éxito en la retención.
2. Disminución de caries de los sellantes de fosas y fisuras: La disminución de la caries dental en un sellante de fosas y fisuras bien colocado es de 100% en superficies oclusales. Aún si el sellante clínicamente desaparece al analizarlo microscópicamente

siempre queda dentro de las fisuras porciones del sellante que sigue protegiendo a la superficie de subsecuentes ataques cariogénicos siempre y cuando no hubiera habido contaminación inicial con saliva, que hubiere sido responsable de que se cayera el sellante de fosas y fisuras.

#### **Indicaciones del uso de sellantes de fosas y fisuras**

1. Existencia de un surco profundo no remineralizado.
2. Morfología con surco de riesgo.
3. La edad del paciente (dos años en adelante).
4. La higiene bucal del paciente.
5. La historia de caries.
6. Aplicación actual de fluoruros.
7. Hábitos dietéticos.

#### **Contraindicaciones del uso de sellantes de fosas y fisuras**

1. Pacientes con conducta que no garantice campo seco.
2. Cavidades abiertas. (8)

## PORCELANAS DENTALES

### Aplicaciones en odontología

1. Dientes artificiales.
2. Coronas - fundas.
3. Coronas y puentes de porcelana sobre metal (esmalte).
4. Incrustaciones simples.

### Composición

*Porcelana dental:* Es una combinación de minerales cristalinos (por ejemplo. Feldespato, sílice, alúmina) en una matriz de vidrio. La fase vítrea generalmente contiene aproximadamente un 65 % de sílice ( $\text{SiO}_2$ ) y un 15 % de alúmina ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ), el 20 % restante es una combinación de  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{Li}_2\text{O}$  y  $\text{B}_2\text{O}_3$ . Los opacificadores son óxidos blancos que se agregan para producir el aspecto de la estructura dentaria. Se los dispersa en una solución coloidal para que produzcan una dispersión difusa de la luz (efecto tyndall) y un aspecto lechoso.

*Estructura vítrea:* Es una estructura amorfa, irregular, producida por grandes cationes metálicos alcalinos que distorsionan la estructura cristalina. Como resultado, los vidrios fluyen a temperaturas más bajas que los minerales puros.

Coloreado. Los tonos de los dientes naturales se producen por el agregado de pequeñas cantidades de óxidos coloreados, para dar tintes amarillos rosados y azules a las porcelanas. Se emplean los óxidos de cobalto, hierro, cromo y otros. Para estimular la fluorescencia del esmalte bajo la luz ultravioleta se agregan óxidos de tierras raras y sales de uranio.

**Propiedades**

*Fusión:* Las porcelanas fluyen debido a la disminución de la fase vítrea con el aumento de la temperatura. Los vidrios no tienen un punto de fusión definido sino que fluyen gradualmente por encima de la temperatura de transición vítrea,  $T_g$ . Por debajo del  $T_g$  el vidrio es rígido.

*Resistencia:* Las porcelanas son frágiles, con alargamiento total de menos del 0.1 %. Son mucho más débiles a la tracción o a la carga transversa que a la compresión. (15,23)

## ALEACIONES DE CROMO – COBALTO

Los constituyentes principales de la mayoría de los materiales disponibles son aproximadamente un 60 % de Co y un 25 a un 30 % de Cr. El cromo imparte resistencia a la corrosión. Los componentes menores son Mn y Si para aumentar la fluidez y Mo y C como elementos reforzadores principales. Un exceso de C (mas de un 0.25 %) puede tornarla frágil.

### Propiedades

#### *Propiedades físicas*

- a) *Temperatura de fusión.* Las temperaturas de fusión son significativamente más altas que las de losoros dentales. Es común un rango de temperaturas de fusión de 1399°C a 1454°C.
- b) *Color.* Los colados pulidos son brillantes y plateados.
- c) *Densidad.* Las aleaciones de metales no nobles son más livianas que losoros para colar. Las densidades se encuentran entre 8 y 9 gr/cm<sup>3</sup>. Los materiales más livianos son especialmente útiles para la construcción de aparatos superiores grandes y voluminosos.
- d) *Contracción del colado.* La contracción lineal es relativamente alta (2.05 a 2.33 %). (15, 23).

## NPG

El NPG es un metal no precioso tipo III, que se puede utilizar para la construcción de coronas, puentes, inlays y onlays. El NPG a pesar de ser un metal no precioso posee la apariencia y características de una aleación de oro amarillo tipo III, pero con una gran diferencia de costo.

El NPG es biológicamente seguro, pues se ha establecido por medios de tests citotóxicos de difusión de Agar e implantes en músculos de conejo.

En estudios de laboratorio se ha determinado que la resistencia a la corrosión del NPG se encuentra mas cerca de lo que la ADA acepta en la aleación de oro tipo III.

### Propiedades mecánicas

El NPG debe de cumplir con las propiedades mecánicas requeridas por la ADA en la especificación numero 5.

Modulo elástico:  $13.4 \times 10^6$  psi

Fuerza de tensión:  $81.2 \times 10^3$  psi

Elongación en 15 mm.: 29 %

Punto de fusión: 1068 °C (1955 °F)

## ACRILICO

Antes de la introducción de los polímeros acrílicos en la práctica odontológica en 1937, se utilizaron para construir bases de prótesis removibles materiales tales como la porcelana, vulcanita, nitrocelulosa, fenol formaldehído y plásticos vinílicos. Cada uno de estos materiales tiene propiedades que lo hacen inadecuado en ciertos aspectos para ser utilizados como plásticos para base de prótesis.

El uso principal de los plásticos acrílicos ha estado en la construcción de bases de prótesis, estos materiales tienen una variedad de aplicaciones en odontología tales como en dientes artificiales, materiales para reparación de prótesis, férulas y aparatos contenedores ortodónticos, mantenedores de espacio, carillas en prótesis de coronas, cubetas individuales para la toma de impresiones, patrones para colados.

### Preparación de polímeros

*Monómero:* Se prepara por diversos métodos de acuerdo con el costo y la disponibilidad de la materia prima necesaria. Se puede obtener monómero como producto secundario de la industria del petróleo o se los puede preparar haciendo reaccionar esos productos con otros agentes químicos. El metacrilato de metilo puede prepararse utilizando acetona como material inicial que luego se convierte en cianhidrina por reacción con ácido cianhídrico que luego es transformada en metacrilato de metilo por medio de la acción del alcohol metílico y del ácido sulfúrico.

*Polímero:* Se preparan por medio de un proceso denominado polimerización que consiste en unir químicamente a los meros para obtener moléculas de alto peso molecular. El proceso de polimerización se puede llevar a cabo por medio de diferentes mecanismos pero

la mayoría de las reacciones de polimerización caen dentro de dos tipos básicos: polimerización por adición y polimerización por condensación. (23)

## **ACEROS INOXIDABLES**

Se utiliza el termino acero inoxidable para denominar aleaciones de hierro y carbono que contienen cromo, níquel, manganeso y quizá otros materiales para mejorar las propiedades y hacer inoxidable al acero. Estas aleaciones son, por lo tanto, de composición diferente a las aleaciones para colados a base de cromo - cobalto o cromo - níquel.

### **Aplicaciones en odontología**

La mayor aplicación de acero inoxidable en odontología se encuentra en la construcción de aparatos de ortodoncia. Otras aplicaciones especiales del acero inoxidable son la construcción de mantenedores de espacios y coronas. (23).

## OBJETIVOS

### Objetivo general

Actualizar bibliográficamente el tema de odontología forense y determinar los cambios clínicos que sufren algunos materiales dentales de restauración a altas temperaturas.

### Objetivos específicos

- Actualización del tema de odontología forense
- Determinar los cambios de color y superficie que sufren las restauraciones de:
  - amalgama de plata
  - resina compuesta fotopolimerizable
  - compómero
  - Ionómero de vidrio
  - Sellante de fosas y fisuras
- Determinar los cambios de color y superficie que ocurren en los materiales de base o cementación
  - óxido de cinc y eugenol simple
  - óxido de cinc y eugenol mejorado
  - fosfato de cinc
  - policarboxilato

Determinar los cambios clínicos de color, superficie y forma que sufren los materiales protésicos

- coronas de acero
- coronas de policarbonato
- porcelana con base metálica
- cromo cobalto
- acrílico
- npg

## VARIABLES

IDENTIFICACION	DEFINICION	OPERACIONALIZACION
Calor	Energía que pasa de un cuerpo a otro cuando están en contacto y es causa de que se equilibren sus temperaturas. Esta energía se manifiesta elevando la temperatura y dilatándolos cuerpos y llega a fundir los sólidos y a evaporar los líquidos. (15)	El calor se incrementará cada 100°C hasta llegar a 1900°C.
Materiales de Restauración	Materiales que van a recuperar o recobrar lo que se perdió. (3,15)	
Color	Impresión que los rayos de luz reflejados por un cuerpo producen en el sensorio común por medio de la retina del ojo. (15)	Desconocido
Superficie	Aspecto externo de una cosa. (15)	Desconocido
Forma	Figura o determinación exterior de la materia.(15)	Desconocido

## PROCEDIMIENTO

- Se obtuvieron 50 piezas dentales extraídas de seres humanos
- Se hicieron tres grupos, dos grupos de 20 piezas y uno de 10 piezas dentales.
- En el primer grupo de piezas dentales se hicieron cuatro cavidades de 5 milímetros de largo, 2 milímetros de ancho, 2 milímetros de profundidad y se obturaron de la siguiente manera:
  - en mesial una obturación de Compomero
  - en oclusal si era pieza posterior y lingual si era pieza anterior llevo una obturación de Amalgama de plata
  - en bucal llevo una obturación de Resina
  - en distal llevo Ionómero de vidrio
- En el segundo grupo de 20 piezas dentales se hizo cuatro cavidades de 5 milímetros de largo, 2 milímetros de ancho, 2 milímetros de profundidad en cada pieza dental y se obturaron de la siguiente manera:
  - en mesial se coloco oxido de cinc y eugenol corriente
  - en oclusal si era pieza posterior y cavidad lingual si era pieza anterior se obturo de oxido de cinc y eugenol mejorado
  - en bucal llevo fosfato de cinc
  - en distal llevo policarboxilato

En el tercer grupo de diez piezas dentales se aplicó sellante de fosas y fisuras en la cara oclusal.

El primer grupo de 20 piezas dentales se introdujo a un horno para eliminación de cera. Luego la temperatura se aumentó cada 100°C y se fueron retirando una pieza dental del horno para poder evaluar los materiales y describir si ha existido algún cambio.

Para el segundo grupo de 20 piezas dentales el procedimiento se realizó igual al grupo anterior. Para el tercer grupo de 10 piezas el procedimiento también fue el mismo.

#### Materiales protésicos

Se introdujeron al horno cuatro coronas de Porcelana, siete coronas de Policarbonato, siete coronas de Acero, cinco prótesis de Acrílico, cuatro prótesis de Cromo - Cobalto, cuatro incrustaciones de NPG.

Las prótesis de Cromo - Cobalto, Porcelana y NPG, fueron extraídas cada 300 grados centígrados hasta su completa deformación.

Las coronas de Acero fueron extraídas cada doscientos grados Centígrados.

Las coronas de Policarbonato y las prótesis de Acrílico se extrajeron cada cien grados Centígrados.

## INSTRUMENTO PARA EVALUAR MATERIALES

MATERIAL

DESCRIPCION

COLOR

FORMA

SUPERFICIE

	100°C	200°C	300°C	400°C	500°C	600°C	700°C	800°C	900°C	1000°C
COLOR										
FORMA										
SUPERFICIE										

	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900
COLOR									
FORMA									
SUPERFICIE									

INFORMACION DEL INSTRUMENTO  
DE  
EVALUACION

En el encabezado de la ficha de evaluación se escribió el material que se evaluó, Amalgama, Resina, Sellante de fosas y fisuras, Oxido de cinc y eugenol simple, Oxido de cinc y eugenol mejorado, Ionomero de vidrio, Compomero, Policarboxilato, Fosfato de cinc, Porcelana, Acero, Poli carbonato, Cromo - Cobalto, NPG, Acrílico.

COLOR Se describió el color inicial de los materiales de la siguiente manera:

- Amalgama de plata, color plateado brillante.
- Resina fotopolimerizable, color B2 de la casa 3m el cual fue el que se utilizó para obturar la cavidad antes de ingresar al horno y se estuvo comparando con la guía de colores del fabricante
- Sellante de fosas y fisuras, color blanco
- Ionómero de vidrio, color blanco.
- Oxido de cinc y eugenol simple, color blanco.
- Oxido de cinc y eugenol mejorado, color blanco.
- Policarboxilato, café claro
- Fosfato de cinc, blanco
- Porcelana, color 220 Chromascope
- Cromo-Cobalto, se describió como plateado brillante.

- Corona de acero, se describió como plateado brillante
- El NPG, se describió como dorado brillante, antes de ingresar al horno.
- El acrílico se describió como color rosado, antes de ingresar al horno.
- Las coronas de policarbonato se describió de color blanco, antes de ingresar al horno.

Se describió el color que presentaron los materiales cada vez que fueron extraídos del horno a las temperaturas ya indicadas.

FORMA, se describió solamente en materiales protésicos

- Porcelana, se describió a que pieza dental corresponde la corona antes del procedimiento.
- Cromo – Cobalto se tomó una impresión con alginato y se vació con yeso piedra para poder comparar.
- NPG, se describió que tipo de incrustación era, antes de ingresar al horno

SUPERFICIE, se evaluó con un explorador número cinco y se describió si es lisa o rugosa antes de ingresar al horno y al salir del mismo. En todos los materiales y prótesis.

En los cuadros de evaluación de materiales que se usaron durante el procedimiento, se describieron los cambios que existieron respecto al Color, Forma y Superficie de los materiales.

En la fila asignada para Color, se escribió el color que presenta el material a la temperatura que indique la columna.

En la fila asignada para Forma, se describieron las características que tuvieron los materiales. Esta característica solo fue evaluada en los materiales protésicos.

En la fila asignada para la Superficie del material, se escribió Lisa, cuando la superficie del material era lisa y se escribió Rugosa, cuando la superficie del material fue rugosa, siempre atendiendo a la temperatura que indicara el encabezado de la columna.

En la parte de atrás de la hoja que sirvió como instrumento para describir el estudio experimental, se escribieron observaciones y otros cambio en los materiales que se evaluaron.

## PRESENTACION DE RESULTADOS

## CUADRO No. 1

CAMBIOS CLÍNICOS DE LA AMALGAMA DE PLATA  
AL SER SOMETIDA A DIFERENTES GRADOS DE CALOR  
ESTUDIO REALIZADO EN EL MES DE SEPTIEMBRE DEL AÑO 2001.

Temperatura	Características
100 °C	No presenta cambios
200 °C	No presenta cambios
300 °C	Superficie rugosa
400 °C	Color plateado opaco y superficie rugosa
500 °C	Color plateado opaco, superficie rugosa y se desprenden partes de la cavidad
600 °C	Color plateado opaco y rugosa
700 °C	Se separa completamente de la pieza dental

Es importante hacer ver que la amalgama no se destruyo pero al pulverizarse la corona del diente fue imposible poder seguir con la evaluación de dicha restauración.

## CUADRO No. 2

CAMBIOS CLÍNICOS DE LA RESINA COMPUESTA  
AL SER SOMETIDA A DIFERENTES GRADOS DE CALOR  
ESTUDIO REALIZADO EN EL MES DE SEPTIEMBRE DEL AÑO 2001.

Temperatura	Características
100 °C	El color es mas oscuro y la superficie es lisa.
200 °C	El color es oscuro y la superficie es rugosa
300 °C	Color oscuro, superficie rugosa, la obturación ya no ocupa toda la cavidad dental.
400 °C	Desapareció la restauración.

## CUADRO No. 3

CAMBIOS CLÍNICOS DEL COMPÓMERO AL  
SER SOMETIDO A DIFERENTES GRADOS DE CALOR  
ESTUDIO REALIZADO EN EL MES DE SEPTIEMBRE DEL AÑO 2001.

Temperatura	Características
100 °C	No se presentan cambios
200 °C	Color se oscurece, superficie rugosa
300 °C	Color oscuro, superficie agrietada
400 °C	Restauración se contrae
500 °C	Desaparece la restauración

## CUADRO No. 4

CAMBIOS CLÍNICOS DEL IONÓMERO DE VIDRIO  
AL SER SOMETIDO A DIFERENTES GRADOS DE CALOR  
ESTUDIO REALIZADO EN EL MES DE SEPTIEMBRE DEL AÑO 2001.

Temperatura	Características
100 °C	No existen cambios
200 °C	No existen cambios
300 °C	Color blanco intenso y la superficie es irregular
400 °C	Color sigue igual, superficie se agrieta
500 °C	Se desaparece de la pieza dental

## CUADRO No. 5

CAMBIOS CLÍNICOS DEL SELLANTE DE FOSAS Y FISURAS  
AL SER SOMETIDO A DIFERENTES GRADOS DE CALOR  
ESTUDIO REALIZADO EN EL MES DE SEPTIEMBRE DEL AÑO 2001.

Temperatura	Características
100 °C	No se presentan cambios
200 °C	Parte del sellante desaparece
300 °C	Sellante desaparece

## CUADRO No. 6

CAMBIOS CLÍNICOS DEL OXIDO DE CINC Y EUGENOL SIMPLE  
AL SER SOMETIDO A DIFERENTES GRADOS DE CALOR  
ESTUDIO REALIZADO EN EL MES DE SEPTIEMBRE DEL AÑO 2001.

Temperatura	Características
100 °C	No presenta cambios
200 °C	No presenta cambios
300 °C	No presenta cambios
400 °C	Color blanco opaco con manchas negras
500 °C	Manchas negras, superficie rugosa y se desprende de la corona
600 °C	Se desprende de la corona
700 °C	Se pulveriza

## CUADRO No. 7

CAMBIOS CLÍNICOS DEL OXIDO DE CINC Y EUGENOL MEJORADO  
AL SER SOMETIDO A DIFERENTES GRADOS DE CALOR  
ESTUDIO REALIZADO EN EL MES DE SEPTIEMBRE DEL AÑO 2001.

Temperatura	Características
100 °C	No presenta cambios
200 °C	No presenta cambios
300 °C	No presenta cambios
400 °C	Color amarillo brillante
500 °C	Color amarillo con manchas negras y superficie rugosa
600 °C	Se desprende de la corona
700 °C	Se pulveriza

## CUADRO No. 8

CAMBIOS CLÍNICOS DEL POLICARBOXILATO  
AL SER SOMETIDO A DIFERENTES GRADOS DE CALOR  
ESTUDIO REALIZADO EN EL MES DE SEPTIEMBRE DEL AÑO 2001.

Temperatura	Características
100 °C	No se presentan cambios
200 °C	No se presentan cambios
300 °C	No se presentan cambios
400 °C	No se presentan cambios
500 °C	Color café oscuro con bastante manchas negras y superficie rugosa
600 °C	El color sigue igual, superficie esta agrietada y se desprenden porciones de la corona
700 °C	Pulverización del cemento

## CUADRO No 9

## CAMBIOS CLÍNICOS DEL FOSFATO DE CINC

## AL SER SOMETIDO A DIFERENTES GRADOS DE CALOR

ESTUDIO REALIZADO EN EL MES DE SEPTIEMBRE DEL AÑO 2001.

Temperatura	Características
100 °C	No existen cambios
200 °C	No existen cambios
300 °C	No existen cambios
400 °C	No existen cambios
500 °C	Color café opaco con manchas negras
600 °C	Color café oscuro con manchas negras y se desprenden algunas partes del diente
700 °C	Pulverización del cemento.

## CUADRO No. 10

CAMBIOS CLÍNICOS DE LAS CORONA DE ACERO  
AL SER SOMETIDAS A DIFERENTES GRADOS DE CALOR  
ESTUDIO REALIZADO EN EL MES DE SEPTIEMBRE DEL AÑO 2001.

Temperatura	Características
200 °C	No presenta cambios
400 °C	No presenta cambios
600 °C	No presenta cambios
800 °C	Aparecen pigmentos negros sobre la corona y se deforma en sentido mesio bucal
1000 °C	Se deforma completamente y se derrite

## CUADRO No. 11

CAMBIOS CLÍNICOS DE LAS CORONAS DE POLICARBONATO  
AL SER SOMETIDAS A DIFERENTES GRADOS DE CALOR  
ESTUDIO REALIZADO EN EL MES DE SEPTIEMBRE DEL AÑO 2001.

Temperatura	Características
100 °C	No se presentaron cambios
200 °C	Se deforma
300 °C	Sigue deformación, ya no se identifica la forma de la corona
400 °C	Se derritió

## CUADRO No. 12

CAMBIOS CLÍNICOS DE LA PORCELANA  
AL SER SOMETIDA A DIFERENTES GRADOS DE CALOR  
ESTUDIO REALIZADO EN EL MES DE SEPTIEMBRE DEL AÑO 2001.

Temperatura	Características
300 °C	No se presentan cambios
600 °C	Se deforma completamente dando la apariencia de un cinco
900 °C	Se deforma completamente

## CUADRO No. 13

CAMBIOS CLÍNICOS DEL CROMO COBALTO  
AL SER SOMETIDO A DIFERENTES GRADOS DE CALOR  
ESTUDIO REALIZADO EN EL MES DE SEPTIEMBRE DEL AÑO 2001.

Temperatura	Características
300 °C	No presenta ningún cambio
600 °C	Se deforma
900 °C	Completamente deformada

## CUADRO No. 14

CAMBIOS CLÍNICOS DEL ACRÍLICO  
AL SER SOMETIDO A DIFERENTES GRADOS DE CALOR  
ESTUDIO REALIZADO EN EL MES DE SEPTIEMBRE DEL AÑO 2001.

Temperatura	Características
100 °C	No presenta cambios
200 °C	Color café y se observa un poco de deformación
300 °C	Color rosado pálido y deformación total
400 °C	Se incendia el acrílico, se derrite completamente.

## CUADRO No 15

## CAMBIOS CLÍNICOS DEL NPG

AL SER SOMETIDO A DIFERENTES GRADOS DE CALOR

ESTUDIO REALIZADO EN EL MES DE SEPTIEMBRE DEL AÑO 2001.

Temperatura	Características
300 °C	No se presentan cambios
600 °C	Se deforma la incrustación, la superficie se vuelve rugosa y se desprende de la corona.
900 °C	No se pudo evaluar debido a la pulverización de la corona

## CONCLUSIONES

1. La amalgama de plata presenta los primeros cambios clínicos en la superficie a los trescientos grados centígrados, a los quinientos grados presenta un color opaco y se desprenden partes de las paredes de la cavidad y permanece hasta los setecientos grados que es cuando se pulveriza completamente la corona dental.
2. La resina fotopolimerizable presenta sus primeros cambios clínicos a los cien grados centígrados, a los trescientos grados ya no ocupa la totalidad de la preparación cavitaria y desaparece a los cuatrocientos grados centígrados.
3. El compómero presenta sus primeros cambios clínicos a los doscientos grados centígrados, a los cuatrocientos grados sufre una contracción y a los quinientos grados desaparece de la preparación cavitaria.
4. El ionómero de vidrio presenta los primeros cambios a los trescientos grados centígrados y a los quinientos grados desaparece de la pieza dental.
5. El sellante de fosas y fisuras desaparece en parte a los doscientos grados centígrados y a los trescientos ya no se encuentra en la pieza dental.

6. El óxido de cinc y eugenol simple presenta sus primeros cambios a los cuatrocientos grados centígrados, a los seiscientos grados se desprende de la corona dental.
7. El óxido de cinc y eugenol mejorado presenta los primeros cambios clínicos a los cuatrocientos grados centígrados y a los seiscientos grados se desprende por completo de la corona dental.
8. El policarboxilato muestra los primeros cambios clínicos a los quinientos grados centígrados y a los seiscientos se agrieta desprendiéndose de la corona dental, a los setecientos grados se pulveriza completamente.
9. El fosfato de cinc presenta los primeros cambios clínicos a los quinientos grados centígrados y a los setecientos se pulveriza junto a la corona dental.
10. Las coronas de acero mostraron los primeros cambios a la temperatura de ochocientos grados centígrados y a los mil grados se encontraron deformadas y derretidas.
11. Las coronas de policarbonato sufrieron su primera deformación a los doscientos grados centígrados y se derritieron completamente a los cuatrocientos grados.

12. La porcelana se encontró deformada a los seiscientos grados y a los novecientos grados como una masa pegajosa, al enfriar se encontró completamente deformada como la apariencia de un cinco.
13. El cromo cobalto se deforma completamente después de novecientos grados centígrados.
14. El acrílico presenta los primeros cambios a doscientos grados centígrados y se incendia a los cuatrocientos grados derritiéndose completamente.
15. El npg fue deformado a los seiscientos grados.

## RECOMENDACIONES

1. Todos los odontólogos deben llevar el registro completo de cada uno de los materiales que utilicen en los tratamiento de cada paciente.
2. Dar a conocer este tipo de investigaciones para poder crear o perfeccionar técnicas de identificación de cadáveres por medios odontológicos.
3. Crear un curso de Odontología Forense dentro del pensum de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

## BIBLIOGRAFIA

1. Balística forense. -- En: Internet. [www.policiacientifica.com](http://www.policiacientifica.com) 3 de Junio del 2001.
2. Barrios Barrera, W. -- Evaluación de los conocimientos del odontólogo general egresado de la Universidad de San Carlos de Guatemala en cuanto al procedimiento básico de identificación en odontología forense. -- Tesis (Cirujano Dentista) -- Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Odontología, 1989. -- 74p.
3. Baum, Lloyd. -- Tratado de operatoria dental / L. Baum, Ralph W. Phillips, Melvin R. Lund ; trad. por Irina Lebedeff Spengler. -- 2ª ed. -- México : Nueva Editorial Interamericana, 1988. -- 609p.
4. Carrillo, A. -- Lecciones de medicina forense y toxicología. -- Guatemala : Editorial Universitaria, 1981. -- 212p.
5. Cementos de ionómero vítreo y compómeros / Rodrigo Azubel ... [et al.]. -- En: Internet. [www.odontowebmagazine.com](http://www.odontowebmagazine.com) 7 de Junio del 2001.
6. Chavarria Méndez, Danilo. -- Resinas compuestas. -- Universidad de San Carlos, Facultad de Odontología, Area de Restaurativa, Guatemala, 1992. -- 22p. (Mimeografiado).
7. de la Roca de la Vega, Marco Tulio. -- Evaluación del papel del odontólogo forense en casos de necroidentificación, en casos de estimación de edad de las personas vivas y en casos de agresión física en el departamento de medicina del Ministerio Público en el año de 1995. -- Tesis (Cirujano Dentista) -- Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Odontología, 1996. -- 64p.
8. Figueroa Esposito, José. -- Sellantes de fosa y fisuras. -- Universidad de San Carlos, Facultad de Odontología, Departamento de Operatoria, Guatemala, 1999. -- 9p.
9. Kruger, Gustavo O. -- Cirugía bucomaxilofacial / Gustavo O. Kruger ; trad. por Roberto Jorge Porter. -- 5a ed. -- México : Editorial Medica Panamericana, 1986. -- 685p.



25 SET. 2001

10. Marroquín S., Prieto E. -- Odontología forense: necesidad de estudiarla y aplicarla en Guatemala. -- Tesis ( Abogado y Notario ) -- Guatemala, Universidad Mariano Galvez de Guatemala, Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales, 1991. -- 106p.
11. Moody, Gh. & A. Busuttill. -- Identification in the lockerbie air disaster. -- pp. 63-69. -- En: Am J Forensic Med Pathol. -- no. 15 (marzo 1994).
12. O'Brien, William J. -- Materiales dentales y su selección / William J. O'Brien, Gunnar Ryge ; trad. por Roberto Jorge Porter. -- Buenos Aires : Editorial Médica Panamericana, 1986. -- 327 p.
13. Ortiz A. -- Odontología forense: la ficha dental. -- pp. 6 - 7. -- En Revista de Ciencias Forenses y Criminología de Puerto Rico. -- (agosto 1988).
14. Peyton, Floyd A. -- Materiales Dentales Restauradores / Floyd A. Peyton, Robert G. Carig ; trad. por Ricardo Luis Macchi. -- Buenos Aires : Editorial Mundi, -- pp. 348 - 492.
15. Real Academia Española. -- Diccionario de la lengua española. -- 21ª ed. -- España : Editorial Espasa Calpe, 1996. -- Tomo I - II, 2123p.
16. Ricardo, Miguel. -- Identificación por métodos odontológicos. -- En: Internet [www.dentalworld.com/odontolegal](http://www.dentalworld.com/odontolegal) 23 de mayo 2001.
17. Rodríguez Galarza, Irma. -- Identificación forense en estomatología. -- En: Internet [www.mx.geocities.com/odontolegal](http://www.mx.geocities.com/odontolegal) 3 de junio 2001.
18. Suarez, Luis. -- La estomatología forense en situaciones de desastre. -- En: Internet. [www.dentalworld.com](http://www.dentalworld.com) 7 de junio 2001.
19. Vald, Y., A. Gómez, R. F. Villagran. -- Dictamen cronológico de la edad por medio de la erupción dentaria y su aplicación legal y forense. -- pp 69 - 72. -- En Revista Universidad Odontológica. -- (enero - junio 1993)
20. Valoración interdisciplinaria odontológica - Toxicología Forense. -- En: Internet [www.encolombia.com/forence\\_valoración.htm#ACCI](http://www.encolombia.com/forence_valoración.htm#ACCI) 27 de junio 2001
21. Waggoner, W. F. -- Micro disk dental identification system. -- pp. 27 - 31. -- En Journal Oklahoma Dental Association. -- 1986.
22. Wood, Re., C. C. Tai, D. Johnston. -- Digitized slice interposition in forensic dental radiographic identification an in vitro study. -- En American Journal Forensic Medical Pathology. -- no. 15. (marzo 1994)



25 SET. 2001

*Nelson*

Nelson Orlando López Coronado  
Sustentante

*Estuardo*

Dr. Estuardo Vaides Guzmán  
Asesor

*Eduardo*

Dr. Eduardo Abril Gálvez  
Comision de Tesis



*Manuel*

Dr. Manuel Miranda Ramírez  
Comision de Tesis

*Otto*

Dr. Otto Raúl Torres Bolaños  
Secretario  
Facultad de Odontología

