

**"ACTUALIZACION BIBLIOGRAFICA DE ODONTOLOGIA FORENSE Y
ESTUDIO EXPERIMENTAL IN VITRO SOBRE LOS CAMBIOS CLINICOS
MACROSCOPICOS EN LOS TEJIDOS DENTARIOS; Y CAMBIOS CLINICOS Y
RADIOLOGICOS DEL TEJIDO OSEO AL SER SOMETIDOS A DIFERENTES
GRADOS DE CALOR"**

TESIS PRESENTADA POR

WERNER SAMUEL OLIVA OVALLE

**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 DE LA ASUNCION, NOVIEMBRE DE 2001

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

09
T(1142)

II

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

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

TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXAMEN PUBLICO

DECANO:	Dr. Carlos Alvarado Cerezo
VOCAL PRIMERO:	Dr. César A. Mendizábal Girón
VOCAL SEGUNDO:	Dr. Estuardo Vaides Guzmán
VOCAL TERCERO:	Dr. Linton Grajeda Salazar
SECRETARIO:	Dr. Otto Raúl Torres Bolaños

ACTO QUE DEDICO

A DIOS

Por permitirme seguir disfrutando de las maravillas de su creación.

A MIS PADRES: (Q.E.P.D.)

Especialmente a mi madre, por sus enseñanzas y todo el amor que me dio en vida.

A MI HIJA GABRIELA:

A quien adoro con todo mi corazón.

A MIS ABUELITAS:

Muy especialmente a mi abuelita Nicolasa Ovalle por todo el amor que me a dado.

A MIS TIOS:

En especial a mi tio Saúl Ovalle por haberme apoyado en los primeros años de mis estudios en la Universidad.

A MIS HERMANAS:

Especialmente a Ma. José y Anamaría, las quiero muchísimo.

DEDICO ESTA TESIS

A GUATEMALA

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

A MIS CATEDRÁTICOS

Por trasmitirme sus conocimientos
con paciencia y esmero.

**A LA FUNDACIÓN FAMILIAS DE
ESPERANZA**

Por todo el apoyo brindado para la
realización de esta tesis.

A MIS AMIGOS

Por su amistad, por su apoyo en los
momentos difíciles.

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

Tengo el honor de someter a vuestra consideración mi trabajo de tesis titulado "ACTUALIZACION BIBLIOGRAFICA DE ODONTOLOGIA FORENSE Y ESTUDIO EXPERIMENTAL IN VITRO SOBRE LOS CAMBIOS CLINICOS MACROSCOPICOS EN LOS TEJIDOS DENTARIOS ; Y CAMBIOS CLINICOS Y RADIOLOGICOS DEL TEJIDO OSEO AL SER SOMETIDOS A DIFERENTES GRADOS DE CALOR" conforme lo demandan los reglamentos de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala previo a optar al titulo de

CIRUJANO DENTISTA

Deseo expresar mi agradecimiento a los miembros de este Honorable tribunal examinador.

INDICE

1. Sumario	1
2. Introducción	3
3. Planteamiento del problema	4
4. Justificación	5
5. Revisión de literatura	6
6. Objetivos	45
7. Variables	46
8. Técnicas y procedimiento	47
9. Presentación de Resultados	51
10. Discución de Resultados	55
11. Conclusiones	56
12. Recomendaciones	57
13. Anexos	58
14. Bibliografía	64

SUMARIO

La presente tesis de pregrado se dividió en dos partes; la primera consiste en una actualización bibliográfica de Odontología Forense, la cual no fue fácil de realizar, debido a que hay muy pocos avances sobre el tema y pocos profesionales de la Odontología se dedican a realizar investigaciones de este tipo. Aun así, con la colaboración de la Dra. Irma Rodríguez Galarza, Odontóloga Forense Mexicana y la ayuda del internet, se logró la recopilación de varios estudios realizados recientemente.

La segunda parte de la tesis consistió en un estudio experimental, en el cual se introdujeron tejidos dentales humanos y tejido óseo de perro adulto a un horno de descencerado, y se sometieron a diferentes grados de calor para descubrir que cambios clínicos y radiológicos ocurrían en dichos tejidos. En el estudio se evaluaron los cambios que ocurrieron en la forma, color, tamaño y superficie de los tejidos dentales, y en el tamaño, cresta alveolar, ligamento periodontal y trabéculas en el tejido óseo. El estudio se realizó en dos partes, primero se introdujeron 20 piezas dentales recientemente extraídas al horno de descencerado y se observaron los cambios clínicos ocurridos en los tejidos dentales cada 100 °C. La segunda parte del estudio consistió en introducir el tejido óseo seccionado al horno de descencerado, estudiando los cambios clínicos y radiológicos que ocurrían en dicho tejido cada 250 °C.

Los tejidos dentales sufrieron cambios en todas las características estudiadas de los 200 °C en adelante, el color del esmalte se tornó amarillento a las primeras temperaturas y sufrió fisuras leves a moderas y estallido a los 400 °C. Respecto al cemento y la dentina se tornaron negros por la carbonización de los tejidos, pero a partir de los 600 °C cambio drásticamente a un color blanco yeso con la superficie rugosa y no

volvió a sufrir cambio alguno hasta la pulverización completa de los tejidos. A los 900 °C se observó una disminución en el tamaño y volumen de las raíces. El tejido óseo sufrió cambios clínicos y radiológicos desde un principio, se carbonizó rápidamente y se observó reducción en el tamaño de dicho tejido a los 750 °C aunque no en gran medida. Respecto a los cambios radiológicos, el ligamento periodontal tuvo un ensanchamiento cada vez mayor conforme la temperatura aumentaba, la cresta alveolar perdió continuidad y las trabéculas se hicieron cada vez mayores.

Para recolectar esta información se utilizaron dos instrumentos de evaluación, uno para los tejidos dentales y otro para el tejido óseo, con toda la información reunida, se procedió a realizar varios cuadros de información donde se reúnen todos los cambios clínicos y radiológicos que ocurrieron en los tejidos dentales y tejido óseo.

INTRODUCCION

Actualmente la Odontología Forense se ha convertido en un instrumento importante para la identificación de restos humanos, y es una rama de la Odontología con la cual debe estar familiarizado todo Odontólogo, atendiendo esta motivación se ha realizado una recopilación bibliográfica de los más recientes estudios y técnicas de identificación de restos humanos con técnicas Odontológicas, para que el Odontólogo de hoy en día tenga los medios necesarios para poder informarse sobre la Odontología Forense y poder aplicar estos conocimientos cuando así le sea requerido.

Dentro de la Odontología Forense posiblemente una de las fases que representa mayor dificultad es la identificación de restos humanos calcinados, el éxito de la misma se logra dependiendo del grado de carbonización de los tejidos, dependiendo del grado de incineración total o parcial. La mejor opción entonces, la constituye la Odontología Forense, debido a la gran resistencia de los tejidos dentales a la acción del calor.

Además de la revisión bibliográfica en esta investigación se realizó un estudio experimental el cual consiste en someter a diferentes grados de calor, piezas dentales humanas y tejido óseo de perro adulto ya que es muy similar al del humano, para evaluar que cambios clínicos y radiológicos sufren dichos tejidos. El objetivo de esta investigación consiste en conocer que cambios sufren los tejidos dentales y tejido óseo al ser expuestos al calor y su importancia radica en que actualmente se desconoce que pasa realmente con estos tejidos.

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 para llevar a cabo esta identificación, la constituye la Odontología Forense, debido a la gran resistencia de los tejidos dentales a la acción del calor.

El mayor problema es que actualmente en Guatemala se desconoce cuales son los cambios clínicos que se dan en los tejidos dentales; y clínicos y radiológicos en los tejidos de soporte (tejido óseo), después de haber sido expuestos a diferentes grados de calor.

JUSTIFICACION

- Actualizar el tema de Odontología Forense.
- Es necesario conocer que cambios morfológicos sufren los tejidos tanto dentales como de soporte cuando son expuestos a altas temperaturas.
- No se ha realizado ningún 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 cumple y por este medio el mismo puede tener acceso a este tipo de información.

REVISION 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, palatoscopía 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. (9)

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. (9,12,13)

Existe 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.(9)

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 puede ser producto de la acción depredadora o debidas al mecanismo de muerte, principalmente en víctimas de homicidio que presenten mordeduras, desgarros, etc. (9)

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 más 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 más allá de él. (10)

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 períodos en el desarrollo físico de las personas y su erupción es quizá, el método de diagnóstico más confiable con relación a la edad. (9). Valdes, 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 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.(13). La maduración dentaria y el brote de los dientes son los recursos más eficientes para estimar la edad de niños pequeños y en adolescentes. (12).

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. (9)

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 más 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. (9)

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. (12)

IV. CARACTERÍSTICAS ÉTNICAS: Se han realizado estudios de características raciales con aplicación a la Odontología Forense. Las características morfológicas dentales se dan con 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. (9, 12)

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.

A. 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. (9)

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 práctica, 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 posee
 - 6.S. en maxilar superior
 - 6.I. en maxilar inferior
 - .1 fija
 - .2 parcial removible

.3 completa

7. Condición

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

7.1. 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. (10)

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 son un aspecto importante y algunas veces controversial en la Odontología Forense. Esta disciplina ha recibido considerable atención y se ha ganado un puesto importante en el medio científico. (9,12)

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 mutilo parte de la oreja derecha. (9)

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. (13)

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.

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.

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. (18)

Identificación Personal de un Craneo en Base a la Superposición de la Prótesis y el Analisis 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. (18)

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 basicamente 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 linea 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 sí 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. (17)

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 Rugoscopica o Palatoscopica. Se da el nombre de rugograma, a la reproducción de dichos relieves. (12)

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 sí, 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. (12, 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 area toxicológica 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 estuprefacientes.

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 mas 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. (16)

"SEXO, ESMALTE Y ODONTOLOGIA FORENSE"

Dentistas, antropólogos, arqueólogos y paleontólogos han usado, la condición de los dientes humanos, para determinar el sexo, edad y estilo de vida por cientos de años. Fichas clínicas dentales detalladas, acompañadas de radiografías se han convertido en un arma muy usada en Odontología Forense desde el descubrimiento de los Rayos X. Através de este siglo, exámenes dentales han sido críticos y determinantes en la búsqueda de la identidad de restos humanos. En la década de los 80's a emergido una tecnología que integra un curioso hecho acerca del sexo humano, el esmalte y la Odontología Forense.

No solamente son los contornos y el tamaño de los dientes humanos indicativos de edad o estilo de vida, recientemente avances científicos respaldados por el Instituto Nacional de Investigación Dental de los Estados Unidos, muestran que la mayor proteína encontrada en el esmalte humano (Amelogenin o Amel) tiene una suave diferencia entre el esmalte femenino y el esmalte masculino. (El tamaño y forma de la secuencia nucleotida).

De hecho, el gen de la Amel que codifica la amelogenin femenina, está localizada en el cromosoma X y el gen Amel que codifica la amelogenin masculina, está localizada en el cromosoma Y. La diferencia en el tamaño de estos dos genes es suficiente para ser usado en una marca sensible para determinar el sexo a partir de una muy pequeña hebra de DNA, obtenida de restos dentales de un humano desconocido.

Este tipo de estudios ahora pueden ser usados en varios casos, para ejemplificarlo podemos suponer un accidente que involucra un avión, bus o un tren, o un desastre natural que mata a cientos o miles de personas de identidad incierta, en donde se desconoce el sexo de los cadáveres encontrados. En el pasado los médicos legales se basaban en la odontología, huellas digitales, radiología y métodos de patología forense para la identificación. Ahora en adición a estos métodos, encontramos que la biología molecular esta siendo usada con mayor frecuencia, y la identificación se esta basando en los tipos de DNA, siendo estos métodos, una alternativa muy eficiente en la búsqueda de la identificación de restos humanos. (13)

La identificación dental depende de la existencia de fichas antes de la muerte para compararlos con los restos post-mortem, con 32 dientes con los que cuenta una persona hay 160 superficies que pueden recibir restauraciones, además en los récords dentales del paciente también se incluyen descripciones de dientes rotados, anomalías, supernumerarios, caries y documentación radiográfica. Esencialmente no hay dos denticiones que sean literalmente idénticas, desafortunadamente los récords de los pacientes no están estandarizados, pero siguen siendo algunas veces el arma principal para la identificación de restos humanos de identidad desconocida.

TEJIDOS DENTALES

Esmalte:

El esmalte es la parte más dura de todas las que se encuentran en el cuerpo, es de color blanco azulado y transparente. Cuando está totalmente desarrollado, el esmalte está constituido casi por completo por sales de calcio en forma de grandes cristales de apatita; solo el 0.5 % corresponde a sustancia orgánica. La matriz proteínica del esmalte segregada por unas células llamadas ameloblastos, se ha aislado y se le ha sometido a análisis de difracción con rayos X y se muestran bien orientadas, se descubrió que la proteína presenta una configuración Beta cruzada, el análisis de sus aminoácidos corresponden a prolina, por lo que no puede ser ni queratina ni colágeno.

Al examen con el microscopio de luz, el esmalte aparece constituido por finos bastoncillos o prismas que se insertan perpendicularmente en la superficie de la dentina, aunque muestran una inclinación marcada a dirigirse al borde oclusal. Entre los prismas hay una sustancia interprismática, pero que está orientada en una dirección diferente. Rodeando a cada prisma, hay una zona clara de matriz orgánica llamada "Vaina del esmalte o Vaina de los prismas". Cada prisma atraviesa la capa del esmalte en toda su longitud, esto, sin embargo, no puede verse en los cortes de esmalte porque los prismas son tortuosos y muy pronto desaparecen del plano del corte.

Los estudios con el microscopio electrónico muestran que los prismas de esmalte y las sustancia interprismática están compuestos de cristales de apatita y de material orgánico.

El curso exacto de los prismas del esmalte es sumamente complicado, pero parece adaptarse perfectamente a las exigencias mecánicas de la molturación y fragmentación de los alimentos. Partiendo de la dentina, los prismas corren perpendicularmente a la superficie de esta; en la zona media del esmalte, se tuercen helicoidalmente y en la zona externa asumen de nuevo una dirección perpendicular a la superficie.

La superficie libre del esmalte está cubierta por dos capas delgadas, una interna, la cutícula del esmalte, que mide cerca de un micrómetro de espesor y parece ser el producto final de la actividad de los ameloblastos formadores del esmalte antes de desaparecer. La externa es una capa acelular, derivada probablemente de los residuos queratinizados del saco dentario del diente en desarrollo. Se continúa con el cemento que cubre la raíz y es semejante a él en composición y estructura histológica. Esta capa está firmemente adherida al diente y es diferente del tejido conjuntivo de la encía. Puede persistir durante algún tiempo después de la erupción del diente.

En un corte que pase por el eje del diente, la línea de unión entre la dentina y el esmalte es irregular y festoneada, unas prolongaciones fusiformes de la dentina penetran el esmalte. Las prolongaciones fusiformes de la matriz de la dentina que penetran por corta distancia en el esmalte se llaman husos del esmalte.

Ciertos trastornos locales de la formación del esmalte durante el desarrollo son la causa de las llamadas laminillas y penachos del esmalte. Esas laminillas, que se encuentran de ordinario en el esmalte del cuello, están constituidas por material orgánico que se extiende desde la superficie del esmalte hacia incluso dentro de la dentina. Los penachos se extienden desde el borde entre la dentina y esmalte hacia el esmalte a lo largo de un tercio de su grosor. La forma en penacho, sin embargo, es una ilusión óptica, se debe a la proyección en un plano de fibras que están situadas en planos diferentes. Corresponden a grupos de prismas del esmalte retorcidos y deficientemente calcificados con abundante sustancia cementante entre ellos.

Dentina

La dentina constituye la masa principal del diente, es producida por una capa de odontoblastos que reviste la cavidad pulpar. La dentina es de color amarillento y semitraslucida en estado fresco, aunque se parece al hueso en su estructura y composición química, es más dura que el hueso compacto. Consta de un 20% de materia orgánica y el restante 80% de sustancia inorgánica. El 92% de la parte orgánica es colágeno; la mayor parte de los componentes inorgánicos están en forma de cristales de hidroxipatita. Al descalcificarlo el ácido, sólo subsiste la parte orgánica y entonces la sustancia del diente se hace blanda. Al incinerarlo solo queda la parte inorgánica, este material inorgánico es muy parecido al del hueso, excepto en que es más denso y más insoluble. La parte orgánica, lo mismo que los otros tejidos ricos en colágeno, también contiene complejos de glicosaminoglicano-proteína.

En un corte por desgaste, que pase por el eje del un diente extraído, la dentina tiene un aspecto estriado radialmente, esto se atribuye a la presencia de innumerables y diminutos canalículos, los tubos de la dentina o tubulillos dentinales, que irradian desde la cavidad pulpar hacia la periferia. Las prolongaciones citoplasmáticas apicales de las células formadoras de la dentina, llamadas Odontoblastos, penetran en estos diminutos túbulos. Cerca de la pulpa, su diámetro es de 3 a 4 micrones, pero en la parte más externa se hacen más finos. En su trayecto desde la cavidad pulpar hacia afuera, la mayoría de los túbulos de la dentina describen una curva en forma de S. La capa de dentina que rodea inmediatamente a cada túbulo, la Vaina de Neumann, difiere del resto de la dentina por su mayor resistencia y su tinción más intensa en las piezas decalcificadas.

Entre los túbulos de la dentina hay haces de fibrillas colágenas que corresponden a las fibrillas colágenas del hueso. Están incluidas en una sustancia fundamental constituida por glicosaminoglicanos y proteína. El trayecto de los haces fibrilares es en general, paralelo al eje longitudinal del diente y perpendicular al de los tubos de la dentina. Algunos investigadores distinguen una capa periférica, la "dentina de cubierta" caracterizada por un patrón ramificado de los tubos de la dentina, y una capa interna más gruesa, la dentina circumpulpar, con túbulos más delgados y rectos.

La calcificación de la dentina en desarrollo no siempre es completa ni uniforme. Los depósitos minerales que aparecen durante el desarrollo en la sustancia fundamental orgánica tienen la forma de acúmulos esféricos de cristales de apatita, que crecen progresivamente en tamaño y que finalmente, se fusionan. Estos núcleos de

mineralización se encuentran inicialmente en hileras o cadenas sobre y dentro de las fibras colágenas. En las regiones incompletamente calcificadas, permanecen entre las esferas calcificadas, unos espacios "interglobulares" angulosos, que contienen sólo matriz orgánica de la dentina. La mineralización de la dentina no es uniforme, y como consecuencia, aparecen líneas de crecimiento aposicional. Se les llama líneas de contorno de Owen. Inmediatamente por debajo de la unión dentina-cemento, de la raíz, hay siempre una capa de espacios interglobulares pequeños, que constituyen la capa granular de Tomes.

En la edad avanzada, los túbulos de la dentina, quedan a veces cerrados por depósitos calcificados. Entonces la dentina se hace más transparente. Cuando la dentina queda desnuda por desgaste excesivo de la corona o cuando el diente irritado desde el exterior, puede observarse a menudo la neoformación de dentina secundaria, de estructura irregular, sobre la pared de la cámara pulpar. Puede llegar a ser tan extensa que llene por completa la cámara.

Cemento:

El cemento, que cubre la mayor parte de la raíz, es una sustancia ósea groseramente fibrilar. El ligamento peridóntico se fija a él y al hueso alveolar, de todos los tejidos duros del diente, el cemento es el más cercano al hueso en características físicas y químicas. En el adulto la matriz orgánica es elaborada por los cementocitos incluidos en el cemento apical. La porción cervical del cemento es acelular, mientras que en la punta de la raíz hay sólo una delgada capa de cemento acelular próximo a la

dentina, el resto del cemento en esta región es cemento celular. La capa de cemento aumenta de grosor con la edad, especialmente cerca del extremo de la raíz, y entonces pueden aparecer en él Sistemas Haversianos con vasos sanguíneos, que comúnmente no existen.

Los haces colágenos gruesos de la membrana periodóntica penetran en el cemento, estas fibras que corresponden a las Fibras de Sharpey del hueso, no se calcifican y en los cortes de desgaste de un diente aparecen como canales vacíos.

A diferencia de la dentina, que puede permanecer inmodificada aun después de la destrucción de la pulpa, de los odontoblastos, y de rellenar la cavidad pulpar, el cemento sufre fácilmente necrosis cuando se destruye la membrana periodóntica. Por otra parte, pueden depositarse nuevas capas de cemento sobre la superficie de la raíz. Cuando este depósito se hace excesivo, se habla de hiperplasia del cemento o cementosis y se considera una reacción ante la irritación crónica. (5)

TEJIDO OSEO

El hueso alveolar:

Por definición las apófisis alveolares son partes del maxilar inferior y superior que forman y sostienen los alvéolos dentarios. Las apófisis alveolares se desarrollan junto con la formación y erupción de los dientes y tras la pérdida de éstos se reabsorben gradualmente. Están constituidas por hueso formado por células del folículo dental (hueso alveolar propiamente dicho) y células que son independientes del desarrollo de los dientes. Junto con el cemento radicular y el ligamento periodontal, el hueso alveolar constituye el tejido de sostén de los dientes y distribuye y resuelve las fuerzas generadas en la masticación y otros contactos dentarios.

El hueso que rodea las superficies radiculares, es considerablemente más grueso en las caras palatinas y linguales que en vestibular. Las paredes de los alvéolos están tapizadas por hueso compacto, el cual se conecta principalmente con hueso esponjoso en proximal. Este último posee trabéculas óseas cuya arquitectura y tamaño están determinados en parte, genéticamente, y, en parte, como resultado de las fuerzas a las cuales están expuestas los dientes durante la función.

En la apófisis alveolar inferior a nivel de los tercios radiculares coronarios y apicales, el hueso compacto que tapiza las paredes de los alvéolos suele continuarse con la compacta o cortical ósea por lingual y vestibular. En la región incisiva y premolar, la

lámina ósea cortical vestibular es considerablemente más delgada que por lingual. En la región molar, el hueso es más grueso por vestibular que por lingual.

El hueso compacto que en una radiografía aparece como "lamina dura", recubre el alvéolo dentario y está perforado por numerosos conductos llamados de "Volkmann" por los cuales pasan los vasos y nervios desde el hueso alveolar hacia el ligamento periodontal. La capa de hueso en la cual se insertan los haces de fibras Sharpey se llama "hueso fasciculado" y se encuentra en la superficie interna de la pared ósea del alvéolo. Así desde un punto de vista funcional, este hueso fasciculado tiene muchos rasgos en común con la capa de cemento de las superficies radiculares.

La superficie externa del hueso está siempre tapizada por una zona no mineralizada de tejido osteoide, recubierto a su vez por el periostio. Este posee fibras colágenas, osteoblastos y osteoclastos. Los espacios medulares óseos están internamente tapizados por endostio, que posee muchos rasgos en común con el periostio de la superficie externa. En éste endostio hay presencia de osteoblastos formadores de hueso, y osteoclastos reabsorbedores de hueso. Se encuentran osteoblastos y osteoclastos en las siguientes áreas:

1. En la superficie de las trabéculas óseas del hueso esponjoso;
2. En la superficie externa del hueso cortical que demarca los maxilares;
3. En los alvéolos, hacia el ligamento periodontal;
4. En la parte interna del hueso cortical, hacia los espacios medulares.

La nutrición del hueso está asegurada por la incorporación de vasos sanguíneos al tejido óseo. Estos vasos sanguíneos rodeados por laminillas óseas constituyen el centro de un osteón. El conducto central que contiene esencialmente el vaso sanguíneo en el osteón se denomina "Conducto de Havers o Haversiano". Al osteón se le llama también sistema haversiano. Los vasos sanguíneos de los conductos haversianos están conectados entre sí por anastomosis que corren por los conductos de Volkman. El hueso alveolar se renueva constantemente en respuesta a demandas funcionales. Los dientes erupcionan y migran en dirección mesial durante toda la vida, para compensar la atrición. Ese movimiento dentario implica una remodelación del hueso alveolar, durante la cual continuamente se reabsorben y neoforman trabéculas óseas y la masa de hueso cortical se disuelve y reemplaza por hueso neoformado. Durante la degradación del hueso cortical, se forman conductos de reabsorción con los vasos sanguíneos proliferantes. Estos conductos, que en el centro contienen un vaso sanguíneo, se rellenan subsiguientemente con hueso nuevo por formación de laminillas dispuestas en capas concéntricas en torno del vaso.

La aposición de hueso nuevo está asociada siempre a osteoblastos, estas células producen un osteoide que después se calcifica. La osteólisis es un proceso celular activo asociado a los osteoclastos, formados probablemente a partir de los monocitos de la sangre, que son células polinucleares que con frecuencia residen en las llamadas lagunas de Howship en la superficie del hueso. El osteoclasto reabsorbe por igual sustancia orgánica e inorgánica. Lo hace por liberación de sustancias ácidas que forman un medio

acidulado en el cual se disuelven las sales minerales del tejido óseo. Las sustancias orgánicas remanentes serán eliminadas por fagocitosis osteoclástica.

Las fibras colágenas del ligamento periodontal se insertan en el hueso mineralizado que recubre las paredes del alvéolo dentario. Este hueso, que como ya se describió recibe el nombre de hueso fasciculado tiene un ritmo elevado de recambio. Las porciones de las fibras colágenas que se insertan en el hueso fasciculado se llaman Fibras de Sharpey. Estas fibras están mineralizadas en su periferia, pero a menudo tienen un núcleo central no mineralizado. Los haces de fibras pueden ser seguidos en todo su trayecto desde el hueso alveolar hasta el cemento. No obstante, pese a tratarse del mismo haz de fibras, el colágeno adyacente al hueso es siempre menos maduro que el adyacente al cemento. El colágeno del lado dentario tiene un ritmo más lento de recambio, así mientras el colágeno adyacente al hueso se renueva con relativa rapidez, el que toma contacto con la superficie radicular se renueva lentamente o casi nada.

El ligamento Periodontal:

El ligamento periodontal es un tejido conectivo blando que rodea las raíces de los dientes y vincula el cemento radicular con el hueso alveolar propiamente dicho. El ligamento periodontal está incluido en el espacio entre las raíces de los dientes y el hueso alveolar que rodea al diente a un nivel aproximadamente 1mm apical con respecto a la unión cementoadamantina. Radiográficamente, se pueden distinguir dos tipos de hueso alveolar:

- 1.- La parte de hueso que recubre el alvéolo y el margen de la apófisis alveolar llamado hueso cortical, y que, que como línea radiopaca a veces es conocida como "lamina dura", la cual cerca de la unión cementoalveolar también recibe el nombre de "Cresta alveolar".
- 2.- La porción de la apófisis alveolar constituida por hueso esponjoso, que aparece como una red en la radiografía y son las llamadas Trabéculas Oseas. El ligamento periodontal se continúa con el tejido conectivo supra-alveolar y se comunica con el espacio medular del hueso alveolar. El espacio del ligamento periodontal tiene forma de reloj de arena y es más angosto hacia la mitad de la raíz. El ancho del ligamento periodontal es de aproximadamente 0.25 mm, la presencia de un ligamento periodontal es esencial para la movilidad de los dientes, la cual está determinada en gran medida por el ancho, altura y calidad del ligamento periodontal.

El diente está unido al hueso por haces de fibras colágenas que pueden ser divididas en los siguientes grupos principales:

1. Fibras de la cresta alveolar.
2. Fibras horizontales.
3. Fibras oblicuas.
4. Fibras apicales.

La orientación de estos haces se modifica continuamente durante la fase de erupción del diente, al ponerse el diente en contacto de oclusión y en función apropiada,

se asocian las fibras de ligamento periodontal en grupos de fibras colágenas dentoalveolares bien orientadas. El ligamento periodontal se origina de fibrillas colágenas pequeñas y finas como pinceles que se originan tanto del cemento radicular y del hueso alveolar y se proyectan hacia el espacio del ligamento, las cuales van aumentando de longitud y grosor y se fusionan entre si. Cuando el diente alcanza la erupción y el contacto oclusal, las fibras principales se organizan en haces y corren en continuidad entre el hueso y el cemento. Los haces de estas fibras tienen un curso ligeramente ondulado que permite al diente moverse dentro del alvéolo, movilidad fisiológica. Las células del ligamento periodontal son fibroblastos, osteoblastos, cementoblastos, osteoclastos, como también células epiteliales y nerviosas. Las células epiteliales son conocidas como restos de Malassez, representan remanentes de la vaina epitelial de Hertwig. Los restos de Malassez están situados a una distancia de unos 15 a 75 micrones de la superficie radicular, estas células contienen mitocondrias y retículo endoplasmático poco desarrollado, esto significa que tienen vitalidad, pero que se trata de células en reposo, con metabolismo mínimo, y actualmente se desconoce su función.(6)

OBJETIVOS

Objetivo general

Actualizar bibliográficamente el tema de Odontología Forense y determinar in vitro los cambios morfológicos en los tejidos dentales y en el tejido óseo que soporta las piezas dentales; al ser expuestos a diferentes grados de calor.

Objetivos específicos

- Actualización del tema de Odontología Forense.
- Determinar los cambios que suceden en los tejidos dentales (esmalte, dentina, cemento) expuestos a diferentes grados de calor.
- Determinar los cambios que suceden en el tejido óseo que soporta las piezas dentales al ser expuesto a diferentes grados de calor.
- Determinar los cambios radiológicos en el tejido óseo que soporta las piezas dentales al ser expuesto a diferentes grados de calor.

VARIABLES

Identificación	Definición	Operacionalización
Calor	Energía que pasa de un cuerpo a otro, cuando estan en contacto y es causa de que se equilibren sus temperaturas, esta energía se manifiesta elevando la temperatura y dilatando los cuerpos y llega a fundir los solidos y a evaporar los líquidos.	El calor se incrementará cada 100 °C
- Tejido Dentario - Esmalte - Dentina - Cemento	Esmalte: sustancia dura y blanca que en el hombre y algunos animales , recubre la corona de los dientes. Dentina: sustancia dura y semitraslucida, que conforma la masa principal del diente. Cemento: sustancia ósea que recubre que recubre la dentina radicular.	No se conoce
- Tejido Oseo - Cresta alveolar - Ligamento Periodontal - Trabécula ósea	Cresta alveolar: componente del hueso alveolar. Ligamento periodontal: conjunto de fibras conjuntivas densas y resistentes, orientadas en un mismo sentido, que une una pieza dental, al hueso alveolar. Trabécula: cualquiera de los tabiques constituidos, por un número variable de laminillas óseas, que al entrecruzarce delimitan las cavidades del tejido esponjoso.	No se conoce
Tamaño	Magnitud o volumen de una cosa.	No se conoce
Color	Impresión que los rayos de luz reflejados por un cuerpo, producen en el sensorio común por medio de la retina del ojo.	No se conoce
Forma	Figura o determinación de la materia.	No se conoce
Superficie	Aspecto externo de una cosa.	No se conoce

TECNICAS Y PROCEDIMIENTO

- Se consiguieron piezas dentales humanas recientemente extraídas y mandíbulas y maxilares seccionados de perro adulto con sus respectivas piezas, por ser el más parecido al tejido óseo humano, para poder realizar el estudio.
- Se evaluó clínicamente en las piezas dentales los cambios clínicos de color, forma, tamaño y superficie.
- Se evaluó clínicamente el tamaño del tejido óseo y radiológicamente, las trabéculas, la cresta alveolar, ligamento periodontal.
- El día del procedimiento se contaba con:
 1. 20 piezas dentales humanas.
 2. 8 trozos de tejido óseo de perro adulto con sus respectivas piezas.
 3. Fichas de evaluación clínicas y radiológicas para las piezas dentales y los trozos de tejido óseo.
 4. Horno de descencerado calibrado.
 5. Copa de hule.
 6. Espátula para mezclar yeso.
 7. Yeso Velmix.
 8. Alginato.
 9. Calibrador Booley.
 10. Lupa de 4 Dioptrías.
 11. Guía de colores Chromascope.
 12. Radiografías de los trozos de tejido óseo sin ser sometidas al calor.

- Se lleno una ficha de evaluación por cada pieza dental y trozo de tejido óseo.
- Para evaluar el color, las 20 piezas se compararon antes de someterlas al calor con la guía de colores Chromascope para porcelana, y se anotó en la ficha de evaluación el color exacto.
- Luego se les tomó una impresión con alginato a las 20 piezas dentales y se vació con yeso velmix.
- Posteriormente se midió el tamaño de las piezas dentales con un calibrador Booley, y se tomaron las siguientes medidas:
 1. Bucolingual.
 2. Mesiodistal.
 3. Inciso-ocluso-apical.
- Se hizo una descripción visual de la superficie, anotando en la ficha de evaluación, si el tejido dentario era liso o rugoso, y si tenía algún defecto en la continuidad del contorno y figura.
- Al terminar de recopilar los datos de cada pieza dental, se paso a medir el tamaño de los trozos de hueso, la medida se tomo de la cúspide más alta de la pieza dental existente en el trozo de tejido óseo al borde inferior del cuerpo mandibular o maxilar.
- Se tomo una radiografía ortoradial a las secciones del tejido óseo esto se hizo antes de introducir los trozos de tejido óseo al horno de descencerado, para contar con la radiografía y poder anotar si las características de las trabéculas, ligamento periodontal y cresta alveolar son normales.

- Ya que se tenían todos los datos de las piezas dentales y del tejido óseo anotados en las fichas de evaluación, se procedió a introducir las 20 piezas dentales y los trozos de tejido óseo al horno de descencerado, el cual estaba debidamente calibrado a 2,000°C.
- Se fue sacando cada 100 °C una pieza dental hasta llegar a 2,000 °C. Cada vez que se sacó una pieza dental se comparó nuevamente con la guía de colores Chromascope, observando si hubo algún cambio de color y se anotó en la ficha de evaluación.
- Se observó la forma y se comparó con el modelo de yeso correspondiente, cuando existió algún cambio se anotó en la ficha de evaluación.
- Se midió la pieza dental tomando las mismas medidas que se tomaron previo al procedimiento, se anotó en la ficha de evaluación, cuando hubo algún cambio se anotó en la ficha de evaluación.
- Se hizo una descripción visual de la superficie de la pieza dental, para verificar si existió algún cambio, y se anotó en la ficha de evaluación.
- Se sacaron los trozos de tejido cada 250 °C para ver los cambios que se estuvieron realizando.
- Se midió nuevamente los trozos de tejido óseo, se anotaron las medidas y cuando hubo algún cambio, se anoto en la ficha de evaluación.
- Luego de haber sacado todos los trozos de tejido óseo, se llevaron al centro radiológico, para que se les tomará nuevamente una radiografía ortoradial, y comparar la radiografía final con la previa, para verificar si existió algún cambio y anotarlo en la ficha de evaluación.
- Se analizaron los resultados obtenidos y se dieron las conclusiones del estudio.

- En todo momento se estuvo observando el procedimiento para verificar si hubo cambios en un rango intermedio de temperatura.

PRESENTACION DE RESULTADOS

CUADRO No 1

**CAMBIOS DE TEJIDOS DENTALES SOMETIDOS
A DIFERENTES GRADOS DE CALOR
SEPTIEMBRE 2,001**

Temperatura en °C	Cambios Morfológicos			
	Tamaño	Color	Forma	Superficie
100° C	Sin cambios	Sin cambios	Sin cambios	Sin cambios
200° C	Sin cambios	Esmalte brillante y amarillento	Sin cambios	Fisuras poco profundas
300° C	Sin cambios	Corona sin cambios Raíz negra	Sin cambios	Fisuras mas profundas
400° C	Sin cambios	Corona gris oscura Raíz y dentina carbonizada	Estallido del esmalte	Rugosa en la superficie de la raíz
500° C	No evaluable	Dentina Carbonizada	Destrucción de la corona	Rugosa
600° C	Sin cambios	Blanco yeso	Sin cambios	Rugosa
700° C	Sin cambios	Blanco yeso	Sin cambios	Rugosa
800° C	Sin cambios	Blanco yeso	Sin cambios	Rugosa
900° C	Disminución del tamaño de las raíces	Blanco yeso	Disminución del volumen de las raíces	Rugosa
1,000° C	Sin cambios	Blanco yeso	Sin cambios	Rugosa
1,100° C	Sin cambios	Blanco yeso	Sin cambios	Rugosa
1,200° C	No evaluable	Blanco yeso	Pulverización del tejido	No evaluable

CUADRO No 2

**CAMBIOS DE TEJIDOS OSEOS SOMETIDOS
A DIFERENTES GRADOS DE CALOR
SEPTIEMBRE 2,001**

Temperatura en °C	Cambios Morfológicos	
	Tamaño	Observaciones
250 °C	Sin cambios	Carbonización del tejido orgánico.
500 °C	Sin cambios en el tejido óseo.	Se tomo la medida exclusivamente del tejido óseo, por destrucción de la corona de los dientes.
750 °C	Reducción del volumen del tejido óseo.	La reducción en el tamaño no es muy considerable.
1,000 °C	Desintegración del tejido Tamaño no evaluable.	

CUADRO No 3

**CAMBIOS RADIOLOGICOS EN TEJIDO OSEO AL SER SOMETIDO
A DIFERENTES GRADOS DE CALOR
SEPTIEMBRE 2,001**

Temperatura en ° C	Cambios radiológicos		
	Ligamento periodontal	Cresta alveolar	Trabéculas
250 °C	Ensanchamiento leve del ligamento.	Sin cambios	Sin cambios
500 °C	Ensanchamiento moderado.	Pérdida de la continuidad.	El tamaño de las trabéculas es ligeramente mayor
750 °C	Mayor ensanchamiento.	Mayor pérdida de la continuidad.	El tamaño de las trabéculas aumenta.
1,000 °C	No evaluable	No evaluable	No evaluable

DISCUSION DE RESULTADOS

Sobre el tema de Odontología Forense podemos concluir que es una rama de la Odontología muy poco explorada, y debido a eso ha cambiado muy poco en los últimos años. Aunque los avances que se han dado han sido significativos, pues ahora se cuenta con nueva tecnología, y que está ayudando a que esta especialización de la Odontología se vuelva más científica, proporcionando nuevos métodos y técnicas para la identificación de restos Humanos por métodos Odontológicos.

La Odontología Forense se está volviendo cada día más importante, y todo Odontólogo debe tomar conciencia de esto, pues debido a que la población del mundo cada día esta en crecimiento, y esto aumenta las posibilidades que muchas personas se encuentren involucradas en accidentes aéreos, terrestres, marítimos, desastres naturales, asesinatos, etc., en donde la identificación de restos humanos es muy difícil de realizar, esto acentúa la importancia de la Odontología Forense.

CONCLUSIONES

1. Que en los tejidos dentales se dan pocos cambios clínicos, pero estos cambios son bastante drásticos, ya que la acción del calor es muy destructiva, ocasionando desprendimiento del esmalte, y provoca a temperaturas muy elevadas, carbonización de los tejidos, e incluso hasta pulverización.
2. La única temperatura estudiada que no provoca cambio alguno en los tejidos fue 100° C, de ahí en adelante existió cambio en el color, el cual fue muy notorio por la carbonización de los tejidos orgánicos, en la forma, por la destrucción y desprendimiento de la parte coronal de diente, en el tamaño al reducirse el volumen de las raíces y en la superficie al volverse rugosa.
3. El tejido óseo sufrió cambios desde el primer momento en que empezó a ser estudiado, se observó que al someter al calor dicho tejido sufre reducción en su tamaño y una carbonización acelerada. radiológicamente, se pudo observar destrucción de las estructuras óseas y de soporte dentario. El ligamento periodontal y las trabéculas se destruyen conforme la temperatura se eleva, el primero se ensancha cada vez más, y las trabéculas se ven cada vez más grandes, debido a la destrucción de las paredes de trabeculas pequeñas y menos calcificadas.
4. La cresta alveolar sufre pocos cambios en relación al ligamento periodontal y trabeculas, pero conforme aumenta la temperatura se va observando una pérdida de su continuidad.

RECOMENDACIONES

1. Que cada Odontólogo realice de forma adecuada las fichas dentales incluyendo datos exactos y descripción completa tanto clínicamente como radiológicamente, de los tejidos duros y blandos de la cavidad oral en cada uno de sus pacientes, registrando detalladamente los tratamientos realizados, y los materiales que utilizó en la elaboración de los mismos.
2. Incluir un curso de Odontología Forense dentro del pensum de estudios de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, para que los futuros profesionales, tengan los conocimientos necesarios para poder indentificar cadáveres humanos.

ANEXOS

INSTRUMENTO DE EVALUACION

FICHA DE EVALUCION DE TEJIDOS DENTALES

Pieza dental:_____.

Temperatura:_____.

		Antes	Despues	Cambio Positivo o negativo
Tamaño	M-D			
	B-L			
	I-O-A			
Color				
Forma				

Superficie:

Antes:_____

Despues:_____

FICHA DE EVALUACION DE TEJIDO DE SOPORTE

Segmento de tejido de Soporte:_____.

Temperatura:_____.

EVALUACION CLINICA

Tamaño previo al procedimiento:_____.

Tamaño posterior al procedimiento:_____. Cambio:_____.

EVALUACION RADIOLOGICA

	Antes	Después	Cambio Positivo Negativo	
Cresta alveolar				
Ligamento Periodontal				
Trabéculas				

DESCRIPCION DEL INSTRUMENTO DE EVALUACION

FICHA DE EVALUACION DE TEJIDO DENTARIO:

- Se utilizó una ficha por cada pieza dental a estudiar.
- En cada ficha se anotó la clase de pieza dental que se estudio, utilizando la formula Universal.
- Se anotó la temperatura a la cual fue expuesta la pieza dental.
- La ficha contiene un cuadro con las características a estudiar, (tamaño, color y forma) el cual contiene tres celdas (antes, después y cambio negativo o positivo) por característica a estudiar, se anotó detalladamente cada característica de la pieza dental antes y después del procedimiento, se marco con un signo Mas(+) y un signo Menos(-) si existió un cambio en ellas luego del procedimiento; además del cuadro, la ficha contiene unos renglones adicionales para describir la superficie.
- Utilizando la guía de colores Chromascop, se anotó en la celda de “antes” el color de la piezas dentales previo a sometarlas a diferentes grados de calor, al sacar cada pieza dental, se comparó nuevamente con la guía de colores y en la celda “después” se anotó el color de la pieza dental posterior al procedimiento, cuando hubo cambio se anotó en la celda “cambio positivo o negativo” con un signo Mas (+), cuando no existió cambio alguno se anotó con un signo Menos (-).

- Para llenar la casilla de Forma, se anotó únicamente en la celda de “cambio positivo o negativo” con los signos Mas(+) o Menos(-), si hubo o no cambio en la forma de la pieza dental, y se describió lo que paso.
- Para llenar la casilla de Tamaño, se anotó en la celda de “antes” el tamaño de la pieza dental previo al procedimiento, y en la celda “después” el tamaño de la pieza dental posterior al procedimiento. Las medidas que se tomaron fueron tres: 1.- Bucolingual 2.- Mesiodistal y 3.- Inciso-ocluso-apical. Si hubo cambio se anotó en la celda “cambio positivo o negativo” con un signo Mas (+) para un cambio positivo y con un signo Menos (-) para un signo negativo.
- La Superficie se describió previo y posterior al procedimiento, y se anotó en los renglones que se encuentran abajo del cuadro de la ficha.

FICHA DE EVALUACION DE TEJIDO DE SOPORTE:

- Se utilizo una ficha por cada segmento de tejido de soporte estudiado.
- En cada ficha se anotó el tipo de segmento de tejido de soporte estudiado, el tamaño previo y posterior al procedimiento de dicho segmento, y si existió cambio o no, el cual se anoto en su casilla correspondiente con un signo Mas (+) para un cambio positivo, o con un signo Menos (-) para un cambio negativo.

- La ficha contiene un cuadro, con las características a estudiar del tejido de soporte (cresta alveolar, ligamento periodontal, trabéculas), y tres celdas, (antes, después y cambio positivo o negativo) donde se anotó si las características del tejido de soporte son normales previo al procedimiento, y los cambios que existieron en la cresta alveolar, ligamento periodontal y trabéculas posterior al procedimiento; esto lo estudiamos por medio de radiografías tomadas antes y después de someter los tejidos al calor.
- No está por demás recordar que esta ficha se llenó con la ayuda de un centro radiológico, y hasta tener en nuestro poder las radiografías correspondientes.
- Cuando tuvimos con nosotros la radiografía previa al procedimiento, se lleno la celda “antes” en la cual se describió si estaban normales o no, las estructuras a estudiar (cresta alveolar, ligamento periodontal y trabéculas), después del procedimiento y que tuvimos la radiografía final, se evaluaron los cambios y se anotaron en la celda “después”, el estado de las estructuras estudiadas, si existió cambio se anotó en la celda “cambio positivo o negativo” un signo Mas (+), sino existió cambio se anotó un signo Menos (-)

BIBLIOGRAFIA

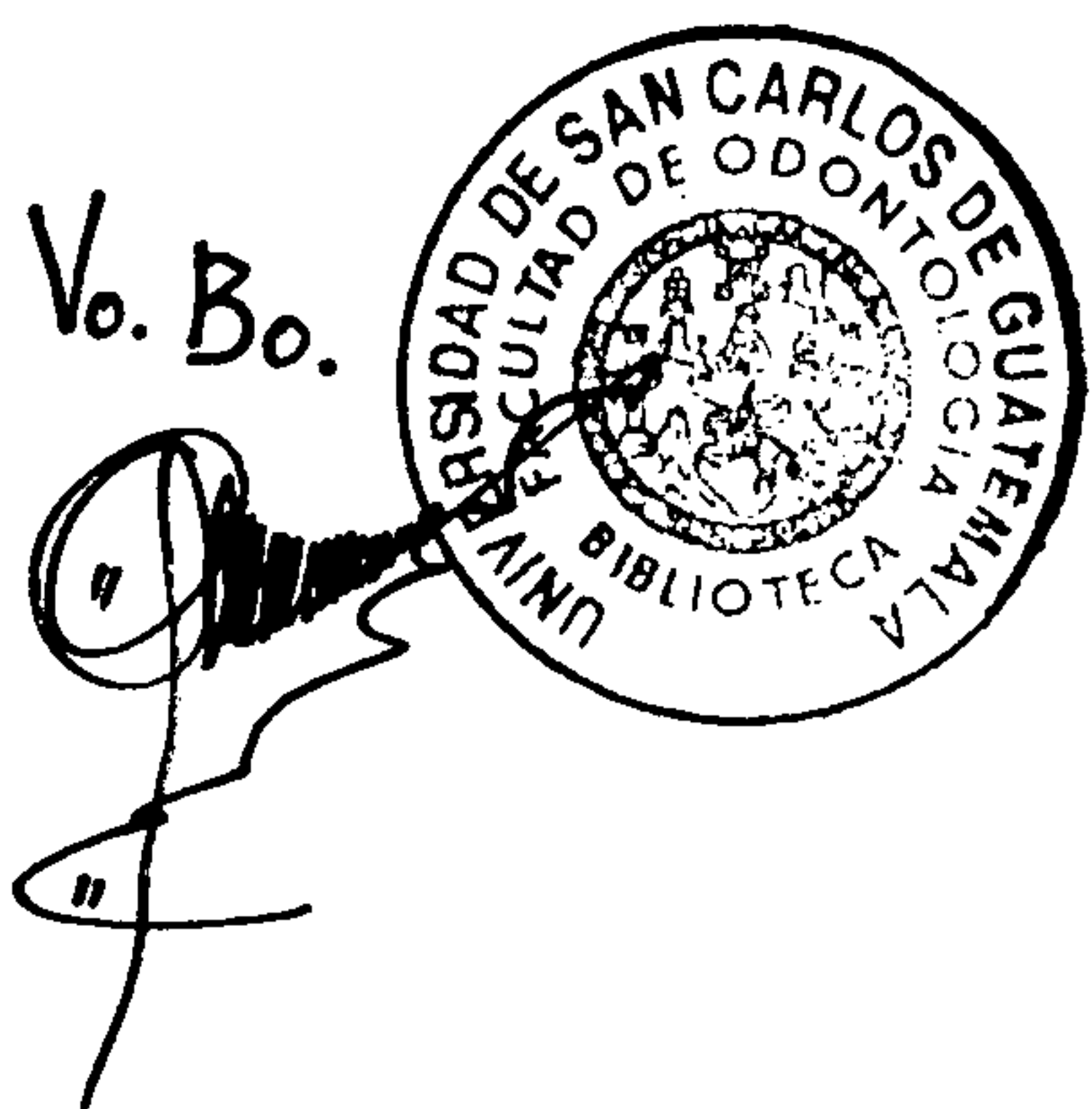
1. Balística forense. -- En: Internet. www.policiacientifica.com 3 de Junio del 2001.
2. Barrios Barrera, W. -- Evaluación de los conocimientos del odontólogo general egresado de la Universidad de San Carlos de Guatemala en cuanto al procedimiento básico de identificación en odontología forense. -- Tesis (Cirujano Dentista) -- Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Odontología, 1989. -- 74p.
3. Carrillo, A. -- Lecciones de medicina forense y toxicología. -- Guatemala : Editorial Universitaria, 1981. -- 212p.
4. 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.
5. Fawcett, Don W. -- Tratado de histología / Don W. Fawcett ; trad. por Gonzalo Herranz Rodríguez. -- 11a ed. -- Mexico : Nueva Editorial Interamericana, 1990. -- 1206 p.
6. Kruger, Gustavo O. -- Cirugía bucomaxilofacial / Gustavo O. Kruger ; trad. por Roberto Jorge Porter. -- 5a ed. -- México : Editorial Medica Panamericana, 1986. -- 685p.
7. Lindhe, Jan. -- Periodontología clínica / Jan Lindhe ; trad. por Horacio Martinez. -- Buenos Aires : Editorial Medica Panamericana, 1986. -- 516p.
9. 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.
10. Moody, Gh. & A. Busuttil. -- Identification in the lockerbie air disaster. -- pp. 63-69. -- En: Am J Forensic Med Pathol. -- no. 15 (marzo 1994).
11. Ortiz A. -- Odontología forense: la ficha dental. -- pp. 6 - 7. -- En Revista de Ciencias Forenses y Criminología de Puerto Rico. -- (agosto 1988).



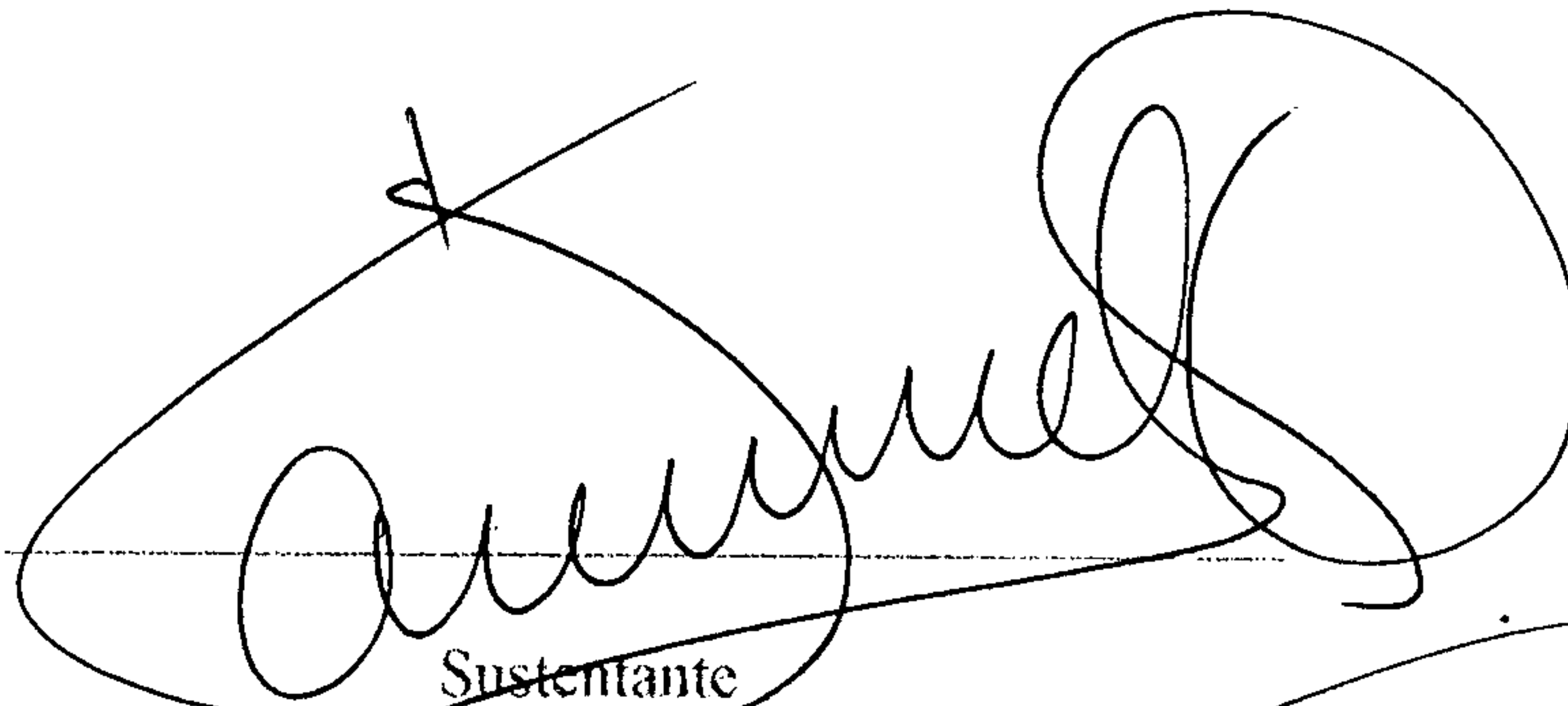
20 SET. 2001

12. Real Academia Española. -- Diccionario de la lengua española. -- 21a ed. -- España : Editorial Espasa Calpe, 1996. -- Tomo I – II, 2123p.
13. Ricardo, Miguel. -- Identificación por métodos odontológicos. -- En: Internet www.dentalworld.com/odontolegal 23 de mayo 2001.
14. Rodríguez Galarza, Irma. -- Identificación forense en estomatología. -- En: Internet www.mx.geocities.com/odontolegal 3 de junio 2001.
15. Suarez, Luis. -- La estomatología forense en situaciones de desastre. -- En: Internet. www.dentalworld.com 7 de junio 2001.
16. 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)
17. Valoración interdisciplinaria odontológica - Toxicología Forense. -- En: Internet www.encolombia.com/forence_valoración.htm#ACCI 27 de junio 2001
18. Waggoner, W. F. -- Micro disk dental identification system. -- pp. 27 – 31. -- En Journal Oklahoma Dental Association. -- 1986.
19. 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)

Vo. Bo.

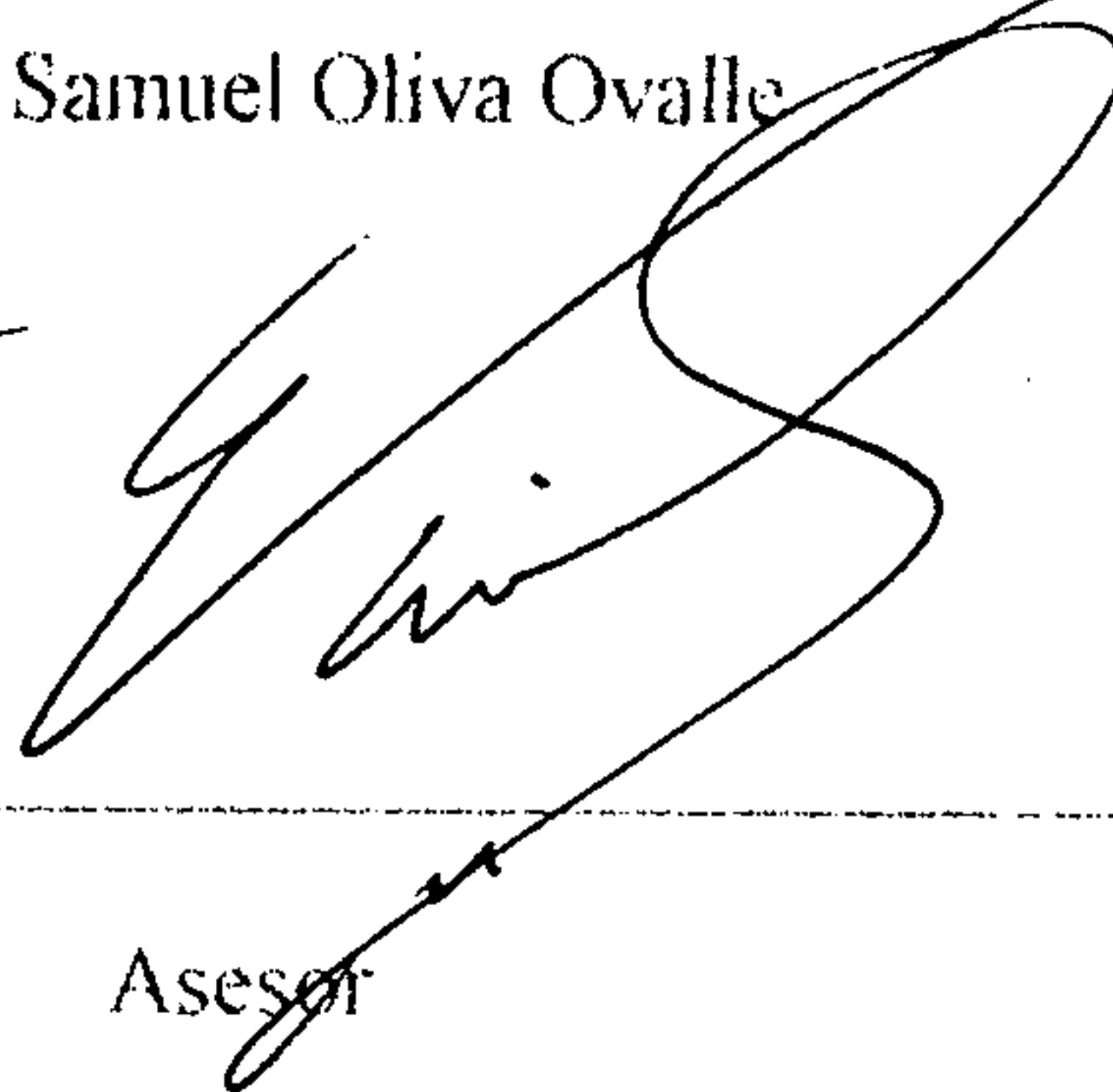


20 SET. 2001



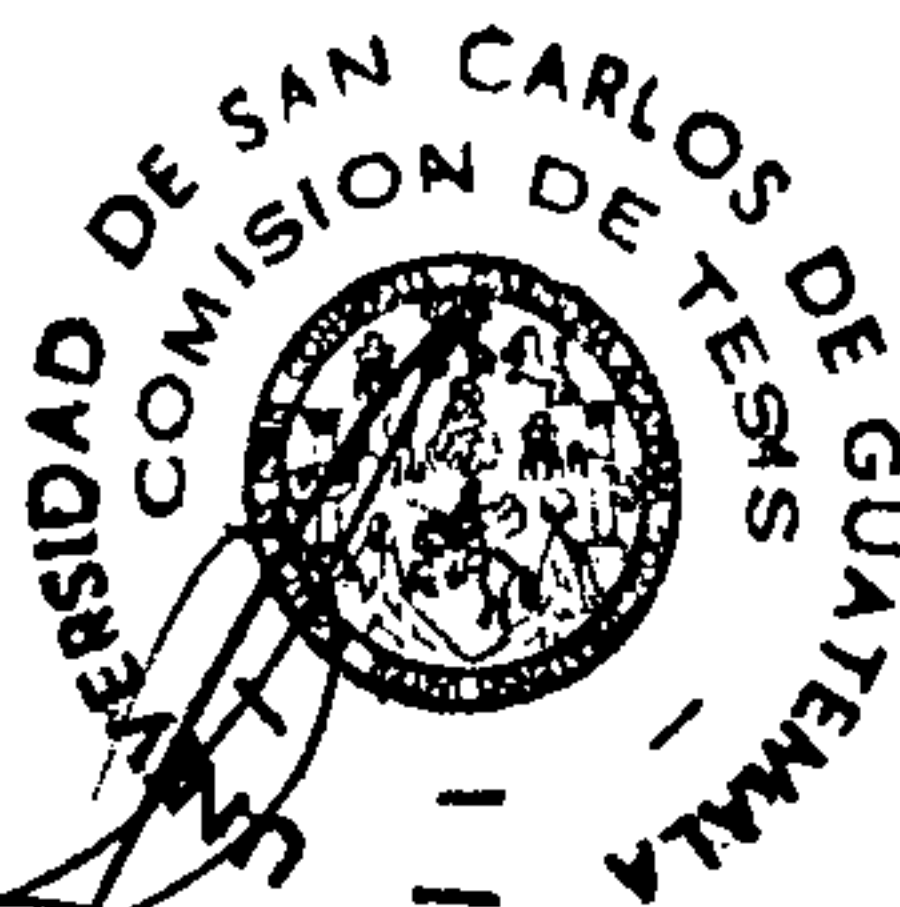
Sustentante

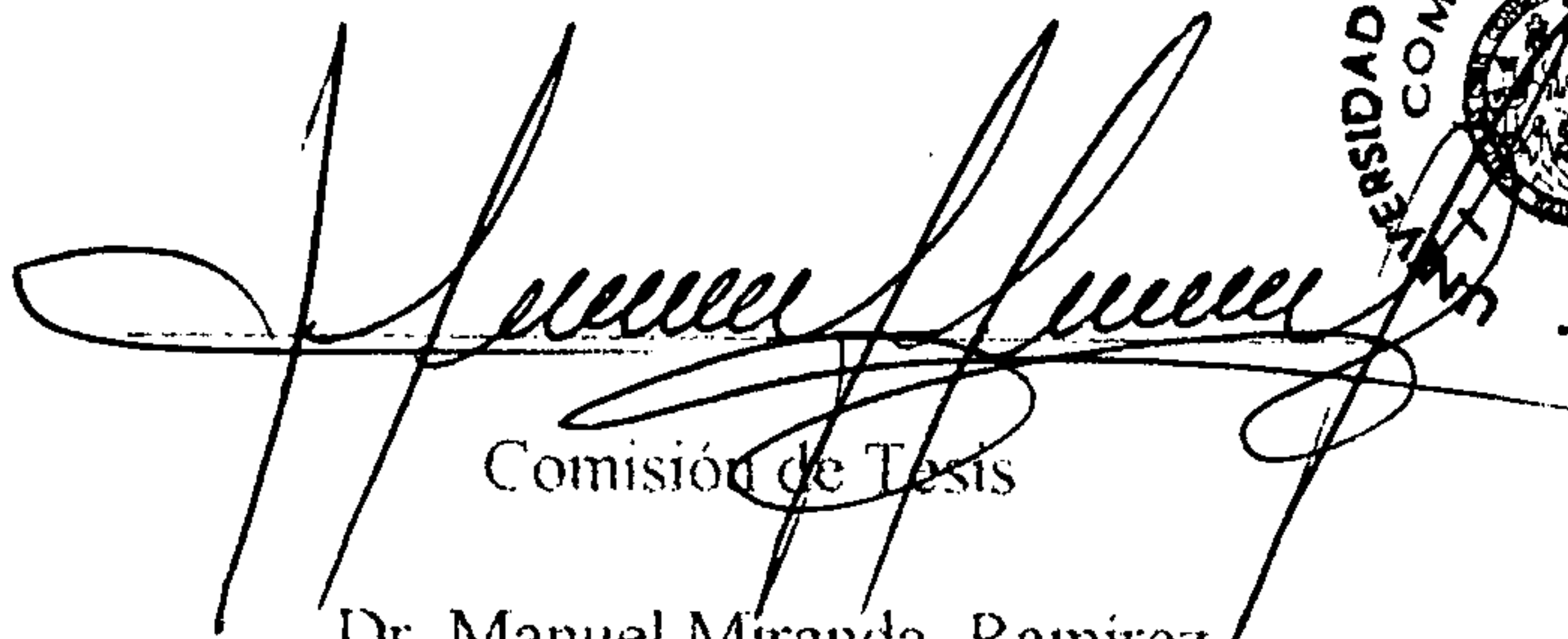
Werner Samuel Oliva Ovalle



Asesor

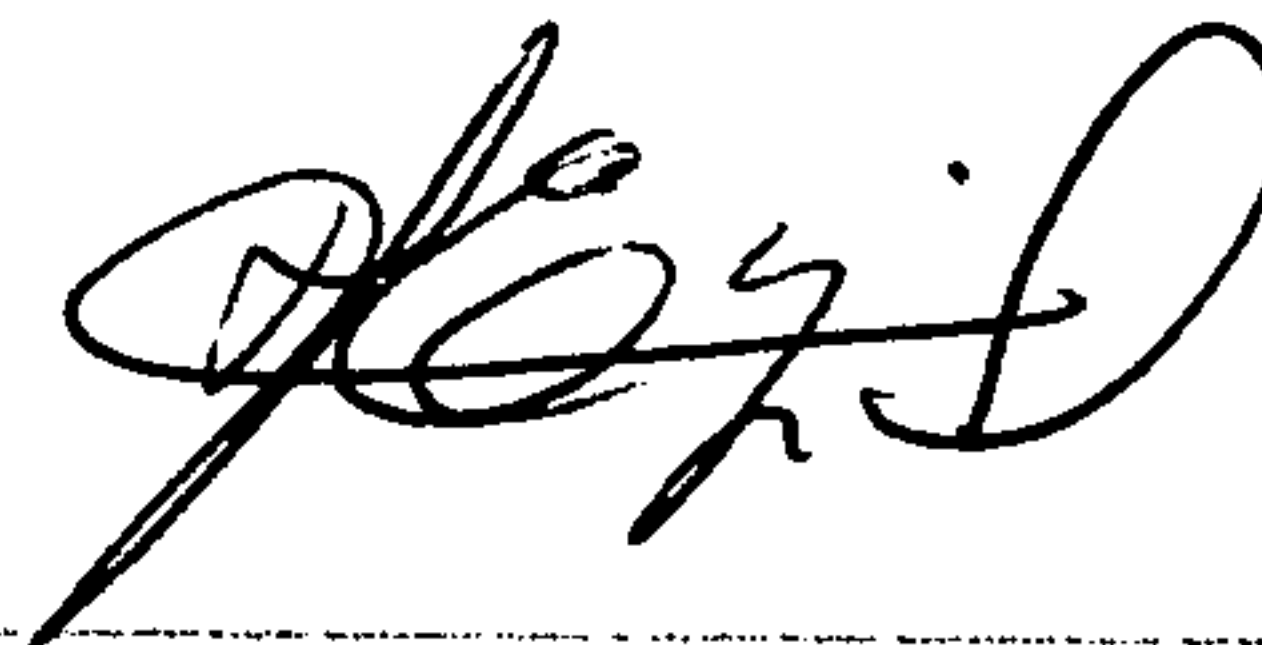
Dr. Estuardo Vaides Guzman





Comisión de Tesis

Dr. Manuel Miranda Ramirez



Comisión de Tesis

Dr. Eduardo Abril Gálvez





Secretario Adjunto
Fac. Odontología

Dr. Otto Raúl Torres Bolaños