



**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA Y CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGÍA**

**CAMBIOS EN LA ESTRUCTURA DENTARIA EN CADÁVERES
SOMETIDOS A LA ACCIÓN DE FUEGO DIRECTO EN EL
INSTITUTO DE MEDICINA LEGAL. AREQUIPA 2010-2015**

**Tesis presentada por la bachiller
JESSICA ALEXANDRA SALINAS ZAVALA
para optar el Título Profesional de
Cirujano Dentista**

**AREQUIPA – PERÚ
2016**

DEDICATORIA

A Dios, por haberme acompañado y guiado a lo largo de mi carrera, por ser mi fortaleza en los momentos de debilidad y por brindarme una vida llena de aprendizajes, experiencia y sobre todo felicidad.

A mi familia, mis padres Jorge y Marleny, mis hermanos Fio y Jona, y mis sobrinos, por apoyarme en todos los momentos, y no dejarme caer jamás, por los valores que me han inculcado, y por haberme dado la oportunidad de darme una excelente educación en el transcurso de mi vida

A mi abuelo Jesús Zavala, que aun estando en el cielo me a acompañado durante este camino.

Mis tíos adorados Zori y Marco, por tratarme como una hija.

A mis amigos Que nos apoyamos mutuamente en nuestra formación profesional y que hasta ahora, seguimos juntos..

AGRADECIMIENTOS

Le agradezco la confianza, apoyo y dedicación de tiempo a mis asesores **Dr. Xavier Sacca Urday, Mg. Ernesto Aragón Vela, Dra. María Luz Nieto Muriel**, por haber compartido conmigo sus conocimientos y sobre todo su amistad.

ÍNDICE

	Pág.
RESUMEN	1
ABSTRACT	2
CAPÍTULO I	
INTRODUCCIÓN	3
1 TITULO O ENUNCIADO	4
2 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN	4
3 PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN	5
4 ÁREA DEL CONOCIMIENTO	5
5 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	5
CAPÍTULO II	
MARCO TEÓRICO	6
1. ODONTOLOGIA FORENSE:	7
1.1 DEFINICIÓN DE ODONTOLOGÍA FORENSE	7
1.2 IMPORTANCIA DEL ODONTOLOGO FORENSE	7
1.3 CAMPOS DE ACCIÓN DE LA ODONTOLOGÍA FORENSE	8
a) EXAMEN ODONTOLÓGICO	8
2. IDENTIFICACIÓN EN LA ODONTOLOGÍA FORENSE	8
a) RECONOCIMIENTO	9
b) IDENTIFICACIÓN	9
c) FORMAS DE IDENTIFICACIÓN	9
• COMPARATIVOS	9
• RECONSTRUCTIVOS	10
d) CLASES DE IDENTIFICACIÓN	10
2.1 RASGOS DE IDENTIFICACION:	11
a) RASGOS GENÉTICOS	11
b) RASGOS INDIVIDUALIZADORAS	11

3	ESTRUCTURAS DENTARIAS	11
3.1	ESMALTE	11
3.2	DENTINA	12
	a) PREDENTINA	12
	b) TÚBULOS DENTINALES	12
	c) DENTINA PERITUBULAR	13
	d) DENTINA INTERTUBULAR	14
3.3	CEMENTO	14
3.4	PULPA	14
4	CAMBIOS ESTRUCTURALES EN DIENTES QUEMADOS	
	COMPORTAMIENTO DE LAS PIEZAS DENTALES ANTE LA CREMACIÓN	17
5	ACCIDENTES POR FUEGO	18
5.1	LESIONES POR CALOR	18
	a. QUEMADURAS	19
5.2	ETIOLOGÍA MÉDICO LEGAL	19
	a) ACCIDENTAL	19
	b) SUICIDA	19
5.3	CLASES DE QUEMADURA	20
	a) PRIMER GRADO	20
	b) SEGUNDO GRADO	20
	c) TERCER GRADO	20
5.4	AGENTES CAUSALES DE QUEMADURA	21
5.5	MUERTES POR QUEMADURAS	22
	a) MEDIATA	22
	b) DIFERIDA	22
	c) CARBONIZACIÓN	23
5.6	HALLAZGOS DE NECROPSIA POR QUEMADOS	23
	a) EXAMEN EXTERNO	23
	b) DIAGNÓSTICO DE QUEMADOS	23
	c) EXAMEN INTERNO	24
5.7	PROBLEMAS MEDICO LEGALES	24
5.8	DATA DE LAS QUEMADURAS	24

6 MUERTES POR CARBONIZACIÓN	25
6.1 METODOLOGÍA EN LA INVESTIGACIÓN Y APLICACIÓN DE LA ODONTOLOGÍA FORENSE	25
6.2 CARACTERÍSTICAS DE LOS CADÁVERES CARBONIZADOS	26
6.3 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN DE CADÁVERES CALCINADOS	27
a) ESCENA DEL SUCESO	27
b) MUESTRAS DE INTERÉS	28
6.4 ESTUDIOS DEL CADÁVER	29
a) FOTOGRAFÍA	29
b) INSPECCIÓN GENERAL	29
c) ESTUDIO DEL FUEGO Y EXPLOSIVOS	29
d) HUELLAS	29
e) ELEMENTOS DENTARIOS	29
6.5 PROCEDIMIENTOS DE IDENTIFICACIÓN	31
a) RADIOGRAFIA GENERAL	31
b) OTRAS LECCIONES	31
c) ESTUDIO DE TATUAJES	32
d) OBJETOS PERSONALES	32
e) ESTUDIOS ANALÍTICOS	32
f) DACTILARES	32
7 ESTUDIOS ODONTOLOGICOS	33
8 ESTUDIOS DE ADN	34
8.1 GENERALIDADES	34
8.2 TRATAMIENTO DE MOLARES PARA ADN	35
9 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS	37
9.1 ANTECEDENTES INTERNACIONALES	37
9.2 ANTECEDENTES NACIONALES	40
9.3 ANTECEDENTES LOCALES	41
10 HIPÓTESIS	41

CAPÍTULO III	
METODOLOGÍA	42
1. TIPO DE ESTUDIO	43
2. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	43
3. POBLACIÓN Y MUESTRA	43
3.1 CRITERIOS DE INCLUSIÓN	43
3.2 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN	43
4 TÉCNICAS Y PROCEDIMIENTOS	44
4.1 DEFINICIÓN OPERACIONAL DE VARIABLES	44
4.2 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN	44
5 PROCEDIMIENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS	45
5.1 PLAN DE TABULACIÓN, PROCESAMIENTO Y PRESENTACIÓN DE DATOS	45
5.2 ANÁLISIS DE DATOS	46
6 RECURSOS	47
6.1 HUMANOS	47
6.2 FINANCIEROS	47
CAPÍTULO IV	
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	50
1. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	51
DISCUSIÓN	72
CONCLUSIONES	74
RECOMENDACIONES	75
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	76
ANEXOS	78
ANEXO N° 1	80
INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	
ANEXO N° 2	81
MATRIZ DE DATOS	82

RESUMEN

El estudio tuvo por objetivo observar los cambios en la estructura dentaria en cadáveres sometidos a la acción de fuego directo en el Instituto de Medicina Legal – Arequipa, para lo cual se seleccionaron Fichas de Observación de cadáveres que se encuentren dentro de los criterios de inclusión, una vez seleccionadas las Fichas de observación se procedió al apunte de los datos correspondientes

Una vez categorizadas y enumeradas las Fichas de Observación fueron divididas de acuerdo a la estructura dentaria: esmalte, cemento y dentina, separada por sectores (anterior y posterior) y por su localización (superior e inferior) describiendo los cambios encontrados en estas a diferentes temperaturas.

La investigación fue no experimental, con diseño transversal, documental, retrospectivo y descriptivo. La técnica fue la observación documental y el instrumento fue una ficha de recolección de datos documental.

Los resultados mostraron que el esmalte es la que sufre mayor degradación cuando es sometido a altas temperaturas, mientras que el cemento radicular se conserva y no sufre mayores daños. El sector anterior es el más afectado y la localización del daño es casi siempre en la arcada superior. El color del tejido dentario que predominó fue el marrón. Respecto a la integridad del tejido, este se mantuvo invariable en la gran mayoría de los casos.

Palabras Clave:

Calcinación, temperatura. Dientes sometidos a fuego. Cambios en la estructura dentaria,

ABSTRACT

The objective of the study was to observe the changes in the dental structure in corpses subjected to direct fire action at the Institute of Legal Medicine - Arequipa, for which corpses were selected which are within the inclusion criteria, Once the observation sheets were selected, the corresponding data were recorded.

Once categorized and enumerated, the observation sheets were divided according to the dental structure: enamel, cement and dentin, separated by sectors (anterior and posterior) and by their location (upper and lower) describing the changes found in these at different temperatures.

The research was non - experimental, with transversal, documentary, retrospective and descriptive design. The technique was documentary observation and the instrument was a document data collection form.

The results showed that the enamel is the one that undergoes greater degradation when it is subjected to high temperatures, whereas the cementum root is conserved and does not suffer major damages. The anterior sector is the most affected and the location of the damage is almost always in the upper arch. The predominant color of the dental tissue was brown. Regarding the integrity of the fabric, this remained unchanged in the vast majority of cases.

Keywords:

Calcination, temperature. Teeth subjected to fire. Changes in the dental structure,

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1. TÍTULO

CAMBIOS EN LA ESTRUCTURA DENTARIA EN CADÁVERES SOMETIDOS A LA ACCIÓN DE FUEGO DIRECTO EN EL INSTITUTO DE MEDICINA LEGAL. AREQUIPA 2010-2015.

2. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DEL ESTUDIO

La aplicación de la Odontología en los procesos de identificación no es nueva y su importancia es extraordinaria cuando los cadáveres quedan totalmente carbonizados y cuando por acción del fuego han desaparecido elementos que permiten la certera identificación de los restos humanos disponibles, o por las propias limitaciones que presentan otros métodos.

En la actualidad, no se han encontrado estudios de investigación en la Región, donde se haya evidenciado clínicamente la acción de fuego en dientes quemados.

El presente estudio de investigación es importante porque describe los cambios estructurales producidos por el fuego en esmalte, dentina y cemento.

La relevancia científica del presente trabajo es analizar los diferentes estudios encontrados sobre cadáveres sometidos a fuego directo a diferentes temperaturas y contrastar con la observación clínica Forense obtenida en las Fichas de Observación del Instituto de Medicina Legal, ya que el diente es uno de los pocos órganos duros que subsisten a estos procesos y en el cual podríamos encontrar pulpa dentaria que como ya ha sido estudiado tiene la suficiente cantidad de ADN lo que podría resultar muy útil para determinar si es susceptible a la identificación de un individuo.

Su aporte a la comunidad Odontológica es aumentar el conocimiento sobre la importancia del diente visto no desde un ámbito terapéutico, sino también forense.

3. PROBLEMA

¿Cuáles son los cambios de la estructura dentaria en cadáveres sometidos a la acción de fuego directo en el Instituto de Medicina Legal, Arequipa 2010-2015?

4. ÁREA DE CONOCIMIENTO

Área : Ciencias de la Salud.
Campo : Odontología.
Especialidad : Odontología Forense
Línea : Cambios estructurales en tejido dental

5. OBJETIVOS

1. Describir cambios en la estructura del esmalte en cadáveres sometidos a la acción del fuego directo.
2. Describir cambios en la estructura de la dentina en cadáveres sometidos a la acción del fuego directo.
3. Describir cambios en la estructura del cemento en cadáveres sometidos a la acción del fuego directo.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

1. ODONTOLOGÍA FORENSE:

1.1 DEFINICIÓN DE ODONTOLOGÍA FORENSE:

Entendemos por odontología forense los siguientes términos

- Odontología: Del griego, odóntos y logos
- Estomatología: Del griego, stóma y logos
- Forense: Del latín, forensis perteneciente o relativo al foro o tribunal de justicia⁷

Podemos definir a la Odontología Forense como una rama de la Odontología que se refiere al manejo, evaluación, valoración y presentación adecuada de la evidencia y detalles dentales, en interés de la justicia. También podríamos definirla, como la aplicación del conocimiento odontológico en la resolución y apoyo de casos de interés judicial.¹⁷

Dentro de las tareas más relevantes que presta la Ciencia Odontológica a la Justicia tenemos: dictámenes de edad, raza y sexo, recolección de evidencia dental en delitos, violentos, reconocimiento e identificación de personas.¹⁷

1.2 IMPORTANCIA DEL ODONTÓLOGO FORENSE

El origen de la odontología forense como especialidad, se reconoce en 1897, en Francia, cuando los cadáveres de las víctimas del incendio del Bazar de la Caridad, fueron identificados en su mayoría por Óscar Amoedo, quien realizó su trabajo con la ayuda de dos odontólogos forenses. Al año siguiente Amoedo publicó la obra “El arte dental en medicina legal”¹⁶

La odontología forense desarrolla un papel fundamental en los procesos de identificación ya que los dientes cuentan con una notable resistencia tafonómica (paso del tiempo, ph, humedad, salinidad) y a la temperatura.¹⁷

Además de sus características propias (morfología y dimensiones) y adquiridas (traumas, tratamientos odontológicos, patologías, modificaciones intencionales u ocupacionales). El aspecto dental quizás sea uno de los medios más recurridos para el análisis sistemático de una autopsia dental; por tal razón la historia clínica odontológica se constituye en un registro irremplazable en una investigación cuyo propósito es identificar un cadáver o unos restos humanos, ya que toda descripción de las características referidas deben quedar consignadas en la carta dental ante-mortem (historia clínica odonto-legal). Dicha información individualiza a una persona y la hace diferente de los demás durante la vida y después de la muerte.¹⁷

1.3 CAMPOS DE ACCIÓN DE LA ODONTOLOGÍA FORENSE:

La odontología forense se puede desempeñar en los siguientes campos:¹⁷

- Identificación de restos humanos
- Identificación de víctimas en catástrofes masivas
- Evaluación de marcas de mordisco en casos de lesiones
- Evaluación en casos de abusos y maltratos (niños, mujeres, viejos)
- Casos de mala praxis profesional.
- Estimación de la edad¹⁷

1.4 EL EXAMEN ODONTOLÓGICO POST-MORTEM SE LIMITA A:

- La ficha odontológica del cadáver
- La fotografía de frente de los bordes dentarios anteriores
- La extracción de prótesis removible
- La extracción de los maxilares para estudios más complejos o para efectuar radiografías.¹⁷

2. IDENTIFICACIÓN EN LA ODONTOLOGÍA FORENSE

En el laboratorio de identificación forense, en el cual se iniciarán las labores para reconstruir la llamada cuarteta básica de la identificación, es decir se inician los procedimientos con el ánimo de establecer la edad, el sexo, la raza y la longitud de los restos óseos en estudio.³

Dentro del lenguaje forense existen dos términos que parecen significar lo mismo, pero que se definen por separado. Son el reconocimiento y la identificación.³

a) EL RECONOCIMIENTO:

Desde el punto de vista forense, el reconocimiento se puede definir como el acto de observar características de una persona conocida, haciendo un recordares de sus características físicas, anatomía y morfología, sus señales particulares y prendas de vestir. Por esta razón, es requisito para efectuar un reconocimiento, que éste lo realice un familiar o persona cercana a la víctima que se va a reconocer, de lo contrario no podríamos hablar de reconocimiento sin un conocimiento previo.³

b) LA IDENTIFICACIÓN

La definimos como el proceso mediante el cual se llevan a cabo pruebas periciales o documentales, para demostrar de una manera inequívoca que una persona o cadáver es verdaderamente quien es. Para lograr una identificación es necesario que existan archivos, ya sea de huellas dactilares de personas desaparecidas, de sindicatos de algún delito que hayan sido reseñados, lo mismo que cartas dentales, las cuales se puedan cotejar y de esta manera lograr puntos de concordancia que prueben científica y técnicamente la identidad de una persona.³

c) FORMAS DE IDENTIFICACIÓN

Se conocen dos formas de identificación, comparativas y reconstructivas³

- Comparativas: son las que más frecuentemente se hacen, y consisten en comparar huellas de tarjetas dactilares o alfabéticas de preparación de cédulas de ciudadanía con necrodactilias que son las huellas tomadas a los cadáveres, lo mismo que el comparar historias clínicas odontológicas con cartas dentales postmortem, así como también la comparación de señales particulares como tatuajes, cicatrices y prendas de vestir.³
- Reconstructivas: son las que se hacen a partir de cadáveres en reducción esquelética, siendo la antropología forense el área de apoyo más importante para su logro³

d) CLASES DE IDENTIFICACIÓN

Existen dos clases de identificación, la identificación fehaciente o plena y la identificación indiciaría³

- Fehaciente, o plena: Consistente en lograr la identificación a través de métodos científicos y legales, como la dactiloscopia y la carta dental, necropsia bucal, estudio radiográfico, estudio fotográfico.³
- Indiciaría: Consistente en la aplicación de métodos no científicos, como la comparación de señales particulares y de prendas de vestir.³

Se debe recordar que para la identificación de una persona ya sea de manera fehaciente o indiciaría, se tiene en cuenta que ésta siempre debe hacerse con base en los soportes previos de las personas que se han de identificar, sean estos huellas dactilares de cédulas de ciudadanía, de documentos notariales o de registros de reseña; lo mismo que cartas dentales remitidas por odontólogos tratantes y formatos de desaparecidos diligenciados por instituciones

encargadas de la búsqueda de personas víctimas de este flagelo.³

2.1 LOS RASGOS DE IDENTIDAD:

- a) Rasgos genéricos o de identificación reconstructiva: son los que permiten una identificación genérica del individuo (edad, sexo, raza, etc.).¹⁷
- b) Rasgos individualizadores o de identificación comparativa: son aquellos elementos específicos que permiten confirmar la identidad mediante una comparación de registros indubitados ante-mortem y registros dubitados post-mortem.¹⁷

3. ESTRUCTURAS DENTARIAS

3.1 ESMALTE

La corona anatómica está cubierta por un tejido inerte, duro y acelular llamado esmalte. El esmalte consta de alrededor de un 96% de material inorgánico compuesto principalmente por cristales de hidroxiapatita con restos de material orgánico que rodea cada cristal. El esmalte es el tejido más altamente mineralizado del organismo. Esto lo hace susceptible a la desmineralización en el medio ácido creado por las bacterias, dando como resultado la caries dental. Dentro del esmalte los cristales de hidroxiapatita se hallan alineados creando una estructura de varillas o prismas, separados por una sustancia entre estos prismas que también consta de cristalitos de apatita, alineados en una dirección diferente de aquella observada en los prismas.²

El esmalte es un tejido no reemplazable ni regenerable. Aunque el esmalte es un tejido inerte, es permeable, y puede haber un intercambio iónico entre el esmalte y el medio de la cavidad bucal, en particular la saliva. Cuando se aplica flúor tópicamente a la superficie del esmalte, el diente se hace más resistente a la

disolución en ácidos, como resultado de la sustitución, por intercambio iónico, del ión fluoruro por el ión oxidrilo en el cristal de hidroxiapatita.²

3.2 DENTINA

La dentina completamente madura está compuesta por alrededor de un 70% de material inorgánico y un 10% de agua. El principal componente inorgánico es la hidroxiapatita. La matriz orgánica supone el 20% de dentina de la cual el 91% es colágeno, la mayoría es colágeno de tipo I y en menor proporción de tipo V.¹

a) Pre dentina:

La pre dentina es la matriz orgánica no mineralizada de la dentina, situada entre la capa de odontoblastos y la dentina mineralizada.¹

b) Túbulos Dentinales:

Los túbulos se forman alrededor de los procesos de los odontoblastos, con lo que recorren la dentina en toda su amplitud, desde la unión dentina esmalte (UDE) o unión dentina cemento (UDC) hasta la pulpa. Son ligeramente afilados, con la parte más ancha situada hacia la pulpa. Este afilamiento se debe a la formación progresiva de la dentina peritubular, que da lugar a una continua disminución del diámetro de los tubos al dirigirse hacia el esmalte.¹

En la dentina coronal, los túbulos presentan una ligera forma de S a medida que se van extendiendo del UDE hacia la pulpa. Se cree que la curvatura en forma de S es una consecuencia de la acumulación de odontoblastos en su migración hacia el centro de la pulpa. A medida que se van aproximando a la pulpa, los túbulos convergen debido a que la superficie de la cámara

pulpar, tiene un área mucho menor que la superficie de la dentina a lo largo del UDE.¹

Otros investigadores han demostrado que los túbulos laterales contienen ramificaciones de los principales procesos de los odontoblastos, y han sugerido que éstos constituyen vías para el movimiento de materiales entre los principales procesos y la matriz más distante. También es posible que la dirección de las ramificaciones influya en la orientación de las fibrillas de colágeno de la dentina intertubular. En las proximidades del UDE, los túbulos dentinales se ramifican en una rama terminal o en más de una.¹

c) Dentina Peritubular

La dentina que reviste los túbulos se denominan dentina peritubular, mientras que la que se encuentra entre ellos es conocida como dentina intertubular. Presumiblemente, los precursores de la matriz de la dentina que se depositan alrededor de cada proceso de odontoblastos son sintetizados por el mismo, transportados en vesículas secretoras al proceso y liberados por la pinocitosis inversa. Con la formación de la dentina peritubular se produce la correspondiente reducción en el diámetro del proceso.¹

La matriz de la dentina peritubular difiere de la dentina intertubular en que tiene, relativamente, menos fibrillas de colágeno y mayor proporción de proteoglicanos sulfatados. Debido a su bajo contenido en colágeno, la dentina peritubular se disuelve con mayor rapidez en ácido que la intertubular. Mediante la eliminación preferente de la dentina peritubular. Los agentes para el grabado ácido que se utilizan durante los procedimientos dentales de restauración ensanchan las aberturas de los túbulos Dentinales, haciendo así que la dentina sea más permeable.¹

La dentina peritubular está más mineralizada y por ello es más dura que la intertubular. La dureza de la dentina peritubular puede proporcionar un soporte estructural adicional para la intertubular y con ello fortalecer el diente.¹

d) Dentina Intertubular:

La dentina intertubular se localiza entre los anillos de la dentina peritubular y constituye el grueso de la dentina circumpulpar. Su matriz orgánica está compuesta principalmente por fibrillas de colágeno con diámetros de 500-1000 Å. Estas fibrillas se orientan, aproximadamente, formando ángulos rectos con los túbulos dentinales.¹

3.3 CEMENTO

El cemento es duro y tiene alguna semejanza con el hueso, excepto que es avascular. Cubre las raíces de los dientes y se halla firmemente unido a la dentina radicular. Aproximadamente, el 50% del cemento está mineralizado por cristales de hidroxiapatita y la matriz orgánica es principalmente colágeno.²

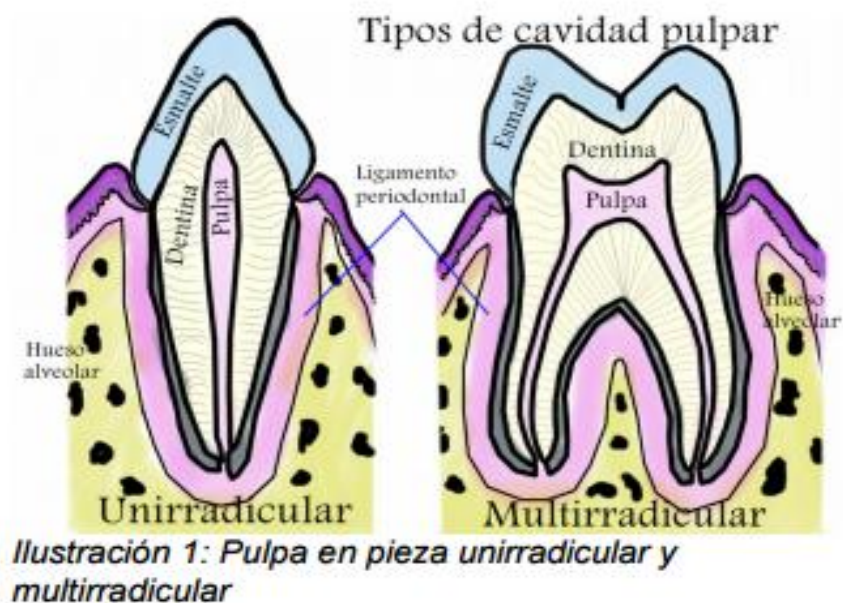
Hay dos tipos de cemento. El adosado a la dentina de la raíz y que la cubre desde el margen cervical al ápice de la raíz, es acelular por lo que se le llama cemento acelular. Este tipo de cemento se halla a menudo cubierto por cemento celular, donde las células que lo formaron, los cementoblastos, han quedado atrapados en lagunas de su propia matriz, muy similar al modo en que los osteocitos ocupan sus lagunas en el hueso.²

3.4 PULPA DENTAL

La pulpa dental ocupa el espacio de la cavidad interna del diente o cavidad pulpar. Al igual que el diente, tiene una porción coronaria y otra radicular, las cuales presentan diferencias en forma dependiendo de la pieza dental.⁶

La porción coronaria presenta techo con cuernos pulpares, según las cúspides de la pieza y también tiene un piso, con uno, dos o tres conductos radiculares, cada uno termina en un orificio denominados foramen apical o ápice radicular por donde ingresan y salen los vasos sanguíneos y nervios propios del diente. La pulpa se relaciona apicalmente con el tejido conjuntivo periapical del ligamento periodontal en el espacio indiferenciado de Black o periápice. Es una zona llena de conductos y estructuras fibrilares por lo que deja poco espacio para la variedad celular, notándose menor cantidad de células transitorias.⁶

La cavidad disminuye con la edad por crecimiento dentinal que sucede invadiendo paulatinamente la pulpa, por lo que la cavidad pulpar de un joven será más amplia que la de una persona de la tercera edad.⁶



a) Funciones De La Pulpa

Las principales funciones de la pulpa son:

- Formativa al elaborar la dentina primaria, secundaria y terciaria.
- Inductora de producción de esmalte, ya que en el inicio de la formación de la dentina, se liberan sustancias que generan acción productora de los ameloblastos también.
- Nutritiva al servir de soporte vital y reguladora de homeóstasis dental.
- Sensitiva debido a las conexiones nerviosas que presenta.
- Defensa al formar la dentina terciaria y obliterar conductos con riesgo de infección o exposición directa al ambiente, además de poder inducir respuestas de defensa localizadas.⁶

b) Componentes Pulpares

La pulpa está formada principalmente de tejido conjuntivo laxo, de tipo mesenquimático en la porción central. Es un tejido único en el cuerpo ya que es uno de los últimos sitios que mantienen reserva celular de células madre, o células con poca diferenciación sin ser patológicas.⁶

Entre los principales elementos que están presentes en la pulpa podemos mencionar:⁶

- Agua 75%
- Matriz organica 25% Entre los elementos de la matriz encontramos
- Células: encontramos a los Odontoblastos que son las células productoras de dentina, fibroblastos y fibrocitos que son los encargados de la producción y mantenimiento de la matriz extracelular, células madre o

ectomesenquimáticas que son células pluripotentes con la capacidad de diferenciación en odontoblastos, fibroblastos, células endoteliales entre otras; macrófagos y células dendríticas como células de defensa del Sistema Fagocítico Mononuclear; y células transitorias o en la matriz extracelular y colágena IV y V en la lámina propia de los vasos sanguíneos.⁶

- Matriz Extracelular: Fibras de colágena I (55-60%) y III (40-45%), siendo la colágena I más abundante y con dirección paralela en la región radicular y la colágena III más abundante en la región coronal con dirección al azar excepto alrededor del plexo de von Korff entre los odontoblastos dando refuerzo a la membrana basal. También se puede encontrar colágena VI y fibronectina en la matriz extracelular y colágena IV y V en la lámina propia de los vasos sanguíneos. Los demás elementos de la matriz extracelular están formados por proteoglucanos, glucosa-aminoglucanos, en especial dermatán sulfato y ácido hialurónico (hialuronano) que son los responsables de la nutrición por difusión y eliminación de desechos.⁶

4. CAMBIOS ESTRUCTURALES EN DIENTES QUEMADOS Ó COMPORTAMIENTO DE LAS PIEZAS DENTALES ANTE LA CREMACIÓN

(Peñalver, 1955) En su investigación que ha dado transcendencia hasta los tiempos actuales en el caso de los dientes se tiene el siguiente comportamiento:¹⁷

- A los 150° C ninguna alteración, dentina color marrón
- A los 170° C aparece una grieta longitudinal en incisivos y caninos sanos.
- A los 200° C osteoblastos y odontoblastos intactos, dentina color marrón

- A los 225° C fisura profunda del esmalte.
- A los 250° C degeneración del esmalte.
- A los 270° C coloración carbonosa de la raíz.
- A los 300° C Carbonización de las fibras de Tomes, dentina coloración negra
- A los 400° C estallido de la corona de los dientes sanos y carbonización del marfil,
- A los 800° C carbonización del marfil que se colorea de azul y disminución del eje y del volumen de las raíces.
- A los 1100° C desaparición de las fibras de Tomes conservando el marfil (poniéndose de color rosa) y el esmalte los canalículos dentarios.¹⁷

Incluso los diferentes materiales de uso odontológico, muestran una serie de cambios específicos en cada rango de temperatura (color, textura, fisuras, grietas, fracturas y fragmentación), por lo cual la acción de altas temperaturas, resulta de gran importancia para la Odontología Forense durante los procesos de identificación de un individuo cuyo cadáver o restos hayan sido quemados, carbonizados o incinerados. hay otros ítems como podría ser ¹⁷

5. ACCIDENTES POR FUEGO

5.1 LESIONES POR CALOR:

El calor es el producto de la combustión que desempeña el papel más importante en la propagación del fuego. Representa un peligro físico para el hombre a través de la exposición a los gases calientes y a la radiación. Si los mecanismos de defensa de que disponemos no son capaces de compensar la energía calorífica exterior, se origina una cadena de efectos que abarcan desde lesiones poco importantes hasta la muerte. Los mecanismos a los que antes aludía son la pérdida de calor mediante el enfriamiento del sudor por evaporación y su disipación a través de la circulación sanguínea.

El exceso de exposición al calor puede ocasionar la muerte por hipertermia, sin producción de quemaduras, por aumento de la temperatura corporal hasta lesionar centros nerviosos vitales. Provoca, de la misma forma, un aumento del ritmo cardíaco ante la mínima lesión que este órgano tuviera.⁵

a) Quemadura

Es una lesión resultante de la acción de agentes físicos, químicos o biológicos, que al actuar sobre los tejidos dan lugar a reacciones locales o generales cuya gravedad depende de su extensión o profundidad.⁵

- Agentes Físicos: Calor, electricidad, calor radiante y radiaciones.
- Agentes químicos: Sustancias cáusticas y corrosivas.
- Agentes biológicos: Insectos, peces, batracios, plantas.

5.2 ETIOLOGÍA MÉDICO LEGAL

a) Accidental

Es la más frecuente; pueden producirse durante actividades domésticas, accidentes de tránsito, accidentes laborales, locales públicos (cines, discotecas, etc.). Homicida: Con cuyo fin se utilizan líquidos inflamables.⁵

b) Suicida

El suicidio es raro; ocurre a veces en enajenados mentales.⁵



Quemadura por llama. Rosa Píriz Campos

5.3 CLASES DE QUEMADURAS.

- Primer grado: Con eritema por vasodilación capilar local, con dolor y prurito por irritación nerviosa localizada en epidermis. Sólo se ve en el ser vivo.⁵

En una quemadura de espesor parcial superficial (de primer grado) la epidermis queda destruida o lesionada, además de que hay lesión en una parte de la dermis. La herida suele doler y tener aspecto rojizo y seco, semejante al del eritema o quemadura solar, o estar vesiculosa.¹³

- Segundo grado: Presencia de flictenas que resultan de la licuefacción del cuerpo mucoso de la dermis constituido por plasma e histamina. Si se rompen las flictenas antes de la muerte se aprecia un cortón apergaminado negrozco.⁵

Las quemaduras de espesor parcial profundas (de segundo grado) implican destrucción de la epidermis y capas superiores de la dermis, además de lesión de las capas profundas de esta última. Hay dolor, enrojecimiento y exudado ¹³

- Tercer grado: Destrucción total de la piel que da lugar a las escaras de color gris pardo apergaminado. Pueden cicatrizar con queloides, retracciones, limitación funcional y desfiguración.⁵

Las quemaduras de espesor completo (de tercer grado) implican destrucción total de la dermis y epidermis además de tejidos subyacentes, esto último en algunos casos. El color de la herida varía ampliamente del blanco al rojo, pardo o negro. La quemadura es indolora debido a la destrucción de las fibras nerviosas y tiene un aspecto correoso. Los folículos pilosos y las glándulas sudoríparas están destruidas.¹³

5.4 AGENTES CAUSALES DE QUEMADURAS.

Los diferentes agentes podrían ser:

- Fuego directo: llama, material inflamables.
- Gases: vapores calientes, líquidos en ebullición.
- Líquidos calientes: agua, aceite.
- Sólidos: fierro al rojo vivo, brasa.
- Calor radiante: dependiendo de naturaleza, tiempo de exposición, intensidad.⁵

5.5 MUERTE POR QUEMADURAS.

Las quemaduras más peligrosas son las que abarcan mayor extensión corporal y no tanto las quemaduras profundas y poco extensas. Aún las de primer grado que comprendan un tercio o más de la superficie corporal pueden ser mortales. Wallace ha propuesto una regla que divide las áreas corporales en porcentajes de 9 ó múltiplos. Estas áreas son:³

- Cabeza y cuello: 9%.
- Cara anterior de tórax y abdomen: 18%.
- Cara posterior de tórax y abdomen: 18%.
- Cada extremidad inferior: 18%.
- Cada extremidad superior: 9%.
- Periné: 1%.

La muerte por quemaduras puede ser rápida y mediata, la muerte rápida a su vez puede ser: ³

a) Inmediata: debido a destrucción de tejidos nobles, centros nerviosos, shock por dolor y muerte tardía en la que la víctima sobrevive unas horas, hasta algunos días, caracterizado este lapso por somnolencia, trastornos de la inteligencia, delirios, convulsiones e hipotermia; la muerte se produce por shock circulatorio o toxemia. En el cadáver puede comprobarse; equimosis sub-serosas, lesiones renales en tubulos contorneados, congestión del cerebro y edema, sangre de color sepia, ulceración duodenal. La muerte ocurrida en el foco del incendio se produce por quemaduras o por fuego directo, festones por derrumbes, espasmo de glotis, intoxicaciones por monóxido de carbono, shock neurogénico, efecto de temperatura elevada.³

b) Muerte diferida: Cuando transcurren varios días después del hecho, la sepsis puede ser el factor más importante sin dejar de

lado la extensión o área de superficie corporal comprometida: así el 20% tiene pronóstico clínicamente severo, el 30% sombrío y el 45% o más se considera mortal.³

- c) Carbonización: Cuando la acción de la llama o material inflamado permanece suficiente tiempo sobre el organismo. Se producen al aire libre en hornos, vehículos o edificios; los dos primeros tienen generalmente etiología criminal y accidental en el caso de los vehículos. El cadáver adopta una actitud boxeril con retracción peribucal y dientes visibles, disminución del volumen corporal, córnea opalescente, coagulación del cristalino, chamuscamiento de petos, tegumento duro y negro, retraído, con corles, grietas o amputaciones, fracturas, aberturas de cavidades tóraco-abdominales con salida de vísceras. Intrínsecamente, las vísceras están más o menos conservadas en sus aspectos morfológicos. Corazón y músculos pueden tener un aspecto cocido; sangre coagulada.³

5.6 HALLAZGO DE NECROPSIA EN MUERTE POR QUEMADURAS.

- a) Examen Externo.

Identificación del cadáver: Particularmente en carbonización ayudan los datos morfológicos externos así como la fijación de posición de algunos grupos de personas, orientando hacia la actividad previamente desempeñada.³

- b) Diagnóstico de quemaduras

Se realiza de acuerdo a la gravedad por extensión y/o profundidad, agente etiológico, mecanismo de producción y su

origen accidental, suicida, carbonización(para ocultar un crimen).
Diagnóstico diferencial: Entre quemaduras vitales y postmortales, eritemas, equimosis, escaras,fracturas; diagnóstico de vida en el foco del incendio (respiración: negro de humo, cenizas, quemaduras en boca y faringe, circulación, carboxihemoglobina).³

c) Examen Interno.

Signos de asfixia por monóxido de carbono: diagnóstico de vida en el lugar del accidente. Datos morfológicos internos. Pulmón con congestión, edema, hemorragias. Mucosa gástrica con úlceras. Exámenes auxiliares: toxicológicos, bioquímicos, microbiológicos e histológicos.³

5.7 PROBLEMAS MÉDICO LEGALES.

Están fundamentalmente en relación a:

- Diagnóstico de las quemaduras.
- Diagnóstico del agente etiológico.
- Diagnóstico de las quemaduras vitales y post-mortales (signos vitales: eritema flictenas escaras, fracturas de cráneo).³

5.8 DATA DE LAS QUEMADURAS.

Se podran determinar las siguientes carateristicas:

- a) Costras con pus más de 36 horas, después de la primera semana caen las costras, más de dos semanas aparece tejido

de granulación, más de seis semanas presencia de tejido de reepitelización.³

- b) Determinar si el sujeto ha vivido en el foco del incendio: presencia de negro de humo y cenizas en vías respiratorias, así como quemaduras en lengua, faringe, etc. La demostración de carboxihemostobina (hemoglobina + CO) en la sangre de corazón en proporciones superiores al >10%. indica que el sujeto respiró CO.³
- c) Determinar la causa de la muerte: la carbonización puede encubrir un delito previo como en caso de encontrar lesiones traumáticas con independencia de las quemaduras. Ejemplo: laceraciones en vísceras, hemorragias. En caso de violación presencia de esperma en vagina o ano, o lesiones accidentales.³
- d) Identificación del cadáver carbonizado: considerando el volumen, sexo, odontograma, objetos personales, restos de vestidos, etc.³

6. MUERTES POR CARBONIZACIÓN.

6.1 METODOLOGÍA EN LA IDENTIFICACIÓN. APLICACIÓN DE LA ODONTOLOGÍA FORENSE

Gisbert Calabuig habla de quemaduras refiriéndose a las lesiones producidas por la acción de una llama sobre los tejidos humanos. La llama, al incidir sobre los tejidos que se utilizan habitualmente para confección de vestidos, puede alcanzar una temperatura superior a los 1.000 grados centígrados.¹¹

La etiología de las quemaduras habitualmente es accidental, siendo menos frecuente de causa homicida.¹¹

La dificultad que encierra la investigación de cuerpos carbonizados obliga a ensayar procedimientos específicos, destacando los

estudios dentales, ya que, en numerosas ocasiones, los únicos elementos recuperados son los dientes y prótesis fijas o removibles que han soportado las altas temperaturas sin sufrir daños estructurales.¹¹

6.2 CARACTERÍSTICAS DE LOS CADÁVERES CARBONIZADOS

Los cuerpos carbonizados presentan, entre otras, las siguientes características de interés:¹¹

- Sufren una reducción en el volumen de órganos y miembros, que les hace parecer más jóvenes.
- Suelen aparecer en actitud llamada de combate o de boxeador, causada por la rigidez muscular, con predominio de la musculatura flexora sobre la extensora.
- La piel se endurece y puede estallar en forma de hendiduras irregulares, luego se pone negra, seca y quebradiza.
- Cuando la carbonización es muy avanzada, se produce la abertura de la cavidad torácica, de la craneana y algunas veces hasta de la abdominal.¹¹



La imagen nos muestra los restos carbonizados de un hombre en el interior de un coche en Valencia-España. DR. JUAN LÓPEZ-PALAFOX

6.3 METODOLOGÍA EN LA INVESTIGACIÓN DE CADÁVERES CALCINADOS

La investigación de cadáveres calcinados debe ser minuciosa, comenzando en el mismo lugar del hallazgo del cuerpo y continuando en el laboratorio, mediante técnicas especiales, entre las que destacamos los procedimientos odontológicos.¹¹

a) La escena del suceso:

Son importantes todas las huellas y muestras de sustancias relacionadas con la causa del incendio o explosión, especialmente las que pudieran relacionar a los autores de actos homicidas.¹¹

En relación con el hallazgo del cadáver, debemos plantear las primeras preguntas:

- ¿Quién encontró el cuerpo?
- ¿A qué hora lo encontró?
- ¿Qué personas manipularon el lugar tras el suceso?
- ¿Qué condiciones meteorológicas se daban en ese momento

b) Muestras de interés:

- Restos de explosivos.
- Circuitos eléctricos.
- Restos biológicos.
- Los huesos se separan a nivel de las articulaciones, hallándose frecuentemente fracturados y carbonizados.
- Los miembros y manos se acortan, de dos a tres veces con respecto a su tamaño natural.
- La cabeza de un adulto llega a revestir la apariencia de la de un niño de 7 a 12 años.
- Cuando la intensidad del fuego es alta, al intentar examinar los restos, éstos se pueden convertir en cenizas. Además, en estos casos, desaparecen datos de información, como son ropa, documentación y otros objetos (Basauri, 1961)¹¹



Los expertos en investigación de incendios tienen por finalidad buscar el indicio del suceso y aislar todas las muestras de interés.

DR. JUAN LÓPEZ-PALAFIX

6.4 Estudio Del Cadáver

La investigación de cadáveres calcinados debe ser minuciosa y específica, recordando que el fuego puede dificultar enormemente la localización de indicios de utilidad para la investigación.¹¹

- a) Fotografía: los cuerpos carbonizados se fragmentan con facilidad. La manipulación destruye fácilmente todos los indicios. Por tanto, es importante fotografiar todo de forma inmediata, antes de su traslado. Frecuentemente la única imagen de la escena original es la fotografía.¹¹

- b) Inspección general del cuerpo: es importante diferenciar la etiología del suceso. En las muertes accidentales, los indicios son claros, pero en las muertes por etiología homicida, el autor tratará de ocultar todas las pruebas y la inspección del cuerpo cobra una gran importancia. Es necesario demostrar cualquier manipulación del cuerpo de la víctima.¹¹

- c) Estudio del fuego y explosivos: este trabajo está reservado a los especialistas en investigación de incendios, que determinarán las circunstancias del fuego: materiales combustibles, foco primario, forma de propagación, voluntario o accidental.¹¹

- d) Huellas: la búsqueda de huellas, proyectiles y otros elementos de interés puede resultar difícil después de un incendio. Es necesario adoptar precauciones especiales, para evitar su alteración.¹¹

- e) Elementos dentarios: ya conocemos las características mecánicas y estructurales de los dientes, que les hacen resistentes a las altas temperaturas. Después de la intervención de los grupos de emergencia, especialmente en los casos en que se produce una explosión con posterior incendio, es frecuente la dispersión de elementos dentarios y prótesis removibles que pudieran tener las

víctimas. Es necesaria la búsqueda minuciosa de dientes fragmentados o carbonizados. Debemos hacer hincapié en la importancia que tienen los dientes para identificar a las víctimas cuando el cuerpo está carbonizado y fragmentado. De nuestras experiencias profesionales recordamos algunos casos, en los que los equipos de emergencia, al sofocar el incendio, manipularon incorrectamente los objetos que había alrededor de la víctima, alejando una prótesis removible semi-quemada, que posteriormente sería la clave de la identificación.¹¹



Imagen de cadáver carbonizado. DR. JUAN LÓPEZ-PALAFIX



Imagen donde se realizó extracción de maxilares con resultados positivos. DR. JUAN LÓPEZ-PALAFIX

6.5 PROCEDIMIENTOS DE IDENTIFICACIÓN

Frecuentemente los métodos se reducen al análisis de los elementos dentarios, que han resistido mejor la acción del fuego y el impacto de la explosión.¹¹

- a) Radiografía general del cuerpo La radiografía, que es necesaria en todos los cadáveres, cobra especial relevancia en los carbonizados y permite identificar:¹¹
 - Lesiones relacionadas con la causa de muerte.
- b) Otras lesiones antemortem.: Objetos extraños, especialmente proyectiles Reconstrucción El reconocimiento directo es negativo cuando la destrucción por el fuego es muy avanzada. La reconstrucción corporal puede ayudar en las técnicas posteriores. Las mediciones y estudios antropométricos son de poco interés, por las variaciones causadas por el fuego.¹¹

- c) Estudio de tatuajes y marcas Habitualmente, es difícil encontrar marcas de identificación en los cuerpos quemados. Sin embargo, debemos considerar la posibilidad de su estudio cuando permanezcan algunas zonas corporales sin haberse destruido totalmente. Los cuerpos quemados deben limpiarse de forma minuciosa, ya que la tinción por el fuego puede camuflar datos de interés para la identificación.¹¹
- d) Objetos personales Las ropas y documentos suelen destruirse con el fuego; sin embargo, se buscarán especialmente:
- Anillos.
 - Cadenas, colgantes o pulseras.
 - Otros elementos metálicos localizados previamente con el estudio radiológico.¹¹
- e) Estudios analíticos La elevada temperatura puede dañar las muestras de interés para el estudio de ADN. Centraremos el estudio en aquellos elementos corporales que aparezcan más protegidos del fuego:¹¹
- Huesos largos no fragmentados.
 - Tejido muscular profundo, no destruido por el fuego.
 - Dientes del sector molar no dañados por el fuego.
- f) Dactilares La posición de garra que presentan las manos en los quemados, en los que prevalece la musculatura flexora sobre la extensora, sirve para resguardar los pulpejos de los dedos del fuego, que serán tratados según se describe:¹¹
- Amputación de pulpejos.
 - Limpieza con gasa estéril y agua destilada.
 - Observación de los dibujos papilares.
 - Tratamiento de posibles guanteletes.
 - Regeneración mediante deshidratación y posterior aplicación de hidróxido amónico en proporciones crecientes, en caso necesario.

7. ESTUDIOS ODONTOLÓGICOS

Los dientes se encuentran incluidos en los maxilares dentro de una cavidad cerrada herméticamente y bañada por el medio húmedo que conforma la saliva, además de protegidos interiormente por la masa de la lengua, que los defiende del calor antes de su destrucción.¹¹

Las características estructurales de los dientes, mineralizados en un 96 por 100, los hace resistentes a las altas temperaturas, por lo que debemos limpiar los maxilares para facilitar el posterior análisis.¹¹

Basauri describe las variaciones de la estructura dental, que soporta temperaturas superiores a los 1.100 grados centígrados antes de su destrucción. Las características de los elementos de restauración y las condiciones citadas de la boca, permiten recuperar perfectamente dientes obturados, prótesis metálicas o de material acrílico. El estudio odontológico es una práctica rutinaria en los cuerpos quemados y se hace siguiendo estas pautas:¹¹

- Radiografía panorámica.
- Limpieza de los dientes visibles, utilizando un cepillo suave y agua jabonosa.
- Apertura de la cavidad oral, por cualquiera de las técnicas.
- Búsqueda y protección de los dientes del sector posterior, por su mayor resistencia a las altas temperaturas.
- Limpieza de los molares recuperados y estudio completo.
- Manipulación y recomposición, en su caso, de fragmentos calcinados.
- Radiografía individualizada de cada uno de los fragmentos recuperados.
- Identificación radiológica de restauraciones y tratamientos radiculares.
- Análisis estructural de materiales de obturación utilizados.
- Recuperación de prótesis removibles y estudio completo.
- Aislamiento de dientes sanos para estudios de ADN, especialmente los del sector posterior.



Alteración de piezas anteriores en cadáver. Piezas posteriores casi intactas. DR. JUAN LÓPEZ-PALAFIX

8. ESTUDIO DEL ADN EN EL DIENTE

8.1 GENERALIDADES.

Cuando resultan negativos los procedimientos odontológicos generales, por las destrucciones que presentan los dientes o por la ausencia de datos ante-mortem, la investigación de marcadores genéticos y el estudio de ADN dentario o de hueso mandibular permite alcanzar un resultado óptimo (Lorente, 1994)¹¹

El futuro de la identificación médico-forense se apoyará en el análisis de DNA mitocondrial procedente de pulpa dentaria, lugar de especial interés, por ser una cavidad cerrada que conserva perfectamente su contenido. La Investigación del ADN mitocondrial puede ser definitiva, puesto que presenta una elevada resistencia a la degradación.

Los ensayos que se van haciendo con ADN mt. ofrecen buenos resultados. Así, vemos en la bibliografía consultada las experiencias que tienen en el Departamento de Biología molecular y celular de la Universidad de California, donde han realizado investigaciones sobre ADN mitocondrial, procedente de dientes mantenidos entre 3 meses y 20 años, Incluyendo dientes semiesqueletizados y restos de una

victima de un incendio con una antigüedad de 10 meses. Los resultados comparados entre las muestras de dientes y ADN fresco, demuestra la posible aplicación de estos procedimientos para la identificación genética (Ginther ,1992).¹¹

8.2 TRATAMIENTO DE MOLARES PARA ESTUDIO DE ADN

Ya se indicó la importancia que tienen los dientes como reservorio de ADN, especialmente los molares. La exodoncia de los dientes elegidos para el estudio debe hacerse evitando la fractura radicular. No debemos utilizar ningún botador ni fórceps, por la fragilidad dental en los restos cadavéricos, especialmente los quemados.¹¹

Se realiza un descubrimiento de la estructura dentaria, cortando el hueso alveolar con instrumentos rotatorios a baja velocidad, hasta que vemos perfectamente los dientes en toda su extensión. Una vez rotas las paredes alveolares y extraído el molar, podemos seguir dejando al descubierto la cámara pulpar y conductos radiculares, para extraer muestras para su estudio.¹¹

Los únicos dientes que pueden extraerse con cierta facilidad utilizando un fórceps son los unirradiculares, pero en nuestras experiencias podemos describir casos en los que, incluso estos dientes, al intentar la exodoncia de forma convencional, se han fracturado . Recordemos que en caso de tener dudas, respecto a la recuperación de ADN del interior de los conductos, podemos tratar los dientes en la misma forma que se hace con los huesos largos, triturándolos con un molinillo planetario y tratando las muestras recogidas mediante la aplicación de EDTA, que elimina los tejidos mineralizados, para después proceder a la extracción y ampliación del ADN por cualquiera de las técnicas actualmente empleadas en los laboratorios de biología genética.¹¹

La extracción del ADN en muestras dentales reporta buenos resultados por las condiciones protectoras de los dientes; el estudio de los dientes posibilita, de forma exclusiva, la identificación.¹⁵



Se procede manteniendo intacta la superficie radicular.
DR. JUAN LÓPEZ-PALAFIX

9. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

9.1 ANTECEDENTES INTERNACIONALES:

Espina, Angela; Barrios, Fernando; Ortega, Ana; Mavárez, Marcel; Espina, Olegario; Ferreira, José. CAMBIOS ESTRUCTURALES EN LOS TEJIDOS DENTALES DUROS POR ACCIÓN DEL FUEGO DIRECTO, SEGÚN EDAD CRONOLOGICA. Venezuela, Junio 2004 (1). Se utilizaron dientes permanentes humanos completos los cuales fueron montados en una rejilla metálica soportada en un trípode y expuestos a la llama de un mechero durante 30, 60, 90 y 120 segundos. Se estudiaron dos grupos etéreos: pacientes jóvenes y de edad avanzada. La superficie externa de las piezas quemadas fue observada bajo el stereomicroscopio. Luego, se incluyeron en metilmetacrilato y se seccionaron longitudinalmente para obtener imágenes digitalizadas. Los bloques fueron desgastados y se montaron para ser observados al microscopio óptico. Los dientes jóvenes mostraron preferentemente un patrón de fractura longitudinal y otro, recto con ramificaciones laterales, en tanto que, los dientes envejecidos revelaron un patrón reticular. Microscópicamente, los dientes jóvenes revelaron la pérdida de la unión amelodentinaria, manteniéndose la integridad de los tejidos. En los dientes envejecidos, la unión amelodentinaria se perdió a expensas de la ruptura de la dentina. En los resultados, Los tejidos dentarios duros muestran cambios estructurales relacionados con la edad que afectan su comportamiento ante la acción del fuego directo. Estos datos pueden ser de utilidad en la determinación de la edad cronológica de las víctimas de un desastre masivo.

Soberanes Galindo, Martha Lilia CAMBIOS DE LA AMALGAMA Y EL ESMALTE DENTAL A ALTAS TEMPERATURAS. España, Septiembre 2010. (4). Los trabajos de carbonización experimental de Franchet-Nossintchouk-Tavernier en el año 1989, presentan el proceso de destrucción por la acción del fuego y los colores que van adquiriendo los dientes en las diferentes fases de la

carbonización. Es importante notar que cuando la temperatura alcanza umbrales de 1,200°C, la pieza dental inevitablemente se pulveriza. El experimento se realizó en el Centro de Investigación de Materiales Avanzados (CIMAV) de la ciudad de Chihuahua, México. Las piezas dentarias, convenientemente numeradas y clasificadas, se colocaron en recipientes individuales inmersas en agua bidestilada para evitar la deshidratación. En los resultados, la estructura del esmalte presenta cambios de coloración de acuerdo a la temperatura a la cual fue sometida, mientras que en una amalgama que no ha sido sometida a temperaturas altas, menores de 200°C se pudo detectar la presencia de un conjunto de elementos que conforman la amalgama: oxígeno, cobre, plata, estaño y fundamentalmente mercurio. Al aumentar la temperatura a 200°C se observó que predomina todavía el mercurio, pero el cobre y el estaño empezaron a tener mayor presencia.

Al incrementar la temperatura a los 400°C no se detectó la presencia de mercurio; en cambio el cobre empezó a tener mayor presencia; se observó también en menor grado otros elementos: estaño, azufre, plata, oxígeno y en menor grado silicio.

A los 600°C el elemento predominante fue el estaño, con una fuerte presencia de cobre y en menor escala silicio, plata, azufre y oxígeno.

A los 800°C es indiscutible el predominio del cobre en los restos calcinados de las amalgamas, pero también tuvo fuerte presencia el estaño con cantidades relativamente pequeñas de silicio y oxígeno.

Moreno, Sandra; León, Miguel; Marín, Liliana; Moreno, Freddy. COMPORTAMIENTO IN VITRO DE LOS TEJIDOS DENTALES Y DE ALGUNOS MATERIALES DE OBTURACIÓN DENTAL SOMETIDOS A ALTAS TEMPERATURAS CON FINES FORENSES. Colombia, Enero 2008. (3). Dada la naturaleza de este estudio, se describe el comportamiento de los tejidos dentales (esmalte, dentina y cemento) y de cuatro materiales de

uso odontológico (amalgama de plata, resina compuesta, ionómero de vidrio y cemento de óxido de zinc modificado) al ser sometidos a la acción de altas temperaturas, con el fin de establecer parámetros que se puedan aplicar a los métodos de identificación odontológica forense para el caso de cadáveres o restos humanos quemados, carbonizados o incinerados. En los resultados, los tejidos dentales y los cuatro materiales estudiados presentan gran resistencia a las altas temperaturas sin variar considerablemente su estructura, de tal manera que pueden llegar identificarse, pues en cada rango de temperatura se presentaron cambios físicos característicos y repetitivos como estabilidad dimensional, fisuras, grietas, fracturas, textura, color, carbonización e incineración.

Marín, Liliana; Moreno, Freddy. ODONTOLOGÍA FORENSE: IDENTIFICACIÓN ODONTOLÓGICA DE CADÁVERES QUEMADOS. REPORTE DE DOS CASOS. Colombia, Octubre 2011. (2). Caso 1, fueron tres individuos que viajaban en un vehículo el cual se salió de la vía y chocó contra la montaña para estallar en llamas. Los tres ocupantes mueren y quedan totalmente incinerados. Se realizó la inspección de los tres cadáveres lo cual dió como resultado que dos de los cuerpos no pudieron ser identificados por medios convencionales como tampoco por necrodactilia. De esta forma fueron los peritos odontólogos quienes realizaron los respectivos registros odontológicos postmortem para efectuar el cotejo con las historias clínicas odontológicas antemortem que, por indicación de los familiares, los odontólogos proporcionaron. En los resultados, una prótesis parcial mucosoportada acrílica superior con cinco dientes acrílicos y algunas resinas oclusales en los dientes posteriores, generaron suficientes criterios de inclusión para determinar fehacientemente que se trataba de uno los individuos correspondientes a las historias clínicas odontológicas referenciadas.

Caso 2, corresponde al proceso de identificación odontológica de un cadáver quemado de sexo masculino, de 45 a 50 años de edad, el cual se ve envuelto en un accidente automovilístico en donde el vehículo luego de impactar prende en llamas. De las particularidades que llevaron a su identificación fehaciente se encuentran unas prótesis totales superior e inferior las cuales fueron realizadas por un estudiante de una de las facultades de odontología de la ciudad de Cali, datos que fueron suministrados por los posibles familiares y que fueron corroborados por el odontólogo forense cuando se obtuvo la historia clínica odontológica y se realizó el cotejo ante-postmortem.

Moreno Gómez, Freddy; Mejía Pavony, Carlos. ANÁLISIS A TRAVÉS DE MICROSCOPIA ELECTRÓNICA DE BARRIDO DE DOS DIENTES CON TRATAMIENTO ENDODÓNTICO SOMETIDOS A ALTAS TEMPERATURAS. Medellín, Diciembre 2011 (5). A los 200 °C la corona de ambos dientes se torna de un color pardo con el borde incisal blanco. En el corte sagital, la interfase de unión entre el esmalte y la dentina en toda la extensión de la corona se torna pardo, situación que le confiere ese color a la corona al ser el esmalte traslúcido. A los 400 °C la corona adquiere una tonalidad más oscura, la placa bacteriana remanente se carboniza, mientras que el esmalte se fisura en toda la corona y se estalla en la zona cervical. La dentina es de color negro debido a la carbonización y se nota una separación entre el esmalte y la dentina debido a fracturas internas, principalmente en el tercio cervical).

9.2 ANTECEDENTES NACIONALES:

No se encontraron.

9.3 ANTECEDENTES LOCALES:

No se encontraron

10. HIPÓTESIS

Dado que:

El cuerpo humano como estructura somática sufre cambios morfológicos por acción directa de temperaturas elevadas

Es probable que:

Las estructuras dentarias como parte integrante de este conjunto orgánico también sufran variaciones físicas en su estructura a diversos grados de temperatura.

CAPITULO III

METODOLOGÍA

1. AMBITO DE ESTUDIO

La presente investigación se llevó a cabo en el ámbito específico del Instituto de Medicina Legal “Leonidas Avendaño Ureta”, que se encuentra ubicado en el cercado de Arequipa.

2 TIPO DE ESTUDIO

El siguiente estudio es de tipo no experimental, porque se describieron cambios estructurales observados en piezas dentarias en los cadáveres sometidos a la acción de fuego directo.

3. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

De acuerdo a la temporalidad:

Es de tipo **Transversal**, porque se obtuvieron los datos de las Ficha de Observación revisadas en el Instituto de Medicina Legal, de modo que se realizó solo una medición de los datos.

De acuerdo al lugar donde se obtendrán los datos:

Es de tipo **Documental**, porque las Unidades de Estudio corresponde a Fichas de Observación revisadas del Instituto de Medicina Legal.

De acuerdo al momento de la recolección de datos:

La información fue de tipo **Retrospectivo**, porque los datos recolectados fueron obtenidos de Fichas de Observación de años anteriores correspondientes al Instituto de Medicina Legal

De acuerdo a la finalidad investigativa:

El presente estudio es de tipo **Descriptivo**, porque describirán cambios estructurales observados en piezas dentarias en los cadáveres sometidos a la acción de fuego directo.

4 POBLACIÓN Y MUESTRA

Las unidades de estudio de la investigación fueron todas las Fichas de Observación de cadáveres sometidos a fuego directo del Instituto de Medicina Legal.

4.1 CRITERIOS DE INCLUSIÓN:

- Fichas de observación de cadáveres sometidos a exposición de fuego
- Fichas de observación de cadáveres de ambos sexos
- Fichas de observación de cadáveres de 16 a 68 años.

4.2 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:

- Fichas de observación de cadáveres no registrados
- Fichas de observación no legibles
- Fichas de observación incompletas
- Fichas de observación de cadáveres edéntulos totales
- Fichas de observación de cadáveres de recién nacidos hasta 15 años.

5 TÉCNICAS Y PROCEDIMIENTOS

5.1 DEFINICIÓN OPERACIONAL DE VARIABLES:

VARIABLE	INDICADOR	SUBINDICADOR	CATEGORÍA	NATURALEZA	MEDICIÓN
Estructura Dentaria	Esmalte	Ubicación de Piezas Dentarias	Anterior Posterior	Cualitativa	Nominal
		Maxilar de Piezas Dentarias	Superior Inferior	Cualitativa	Nominal
	Dentina	Color	Negro Marrón oscuro	Cualitativa	Nominal
			Integridad	Total Fisurado Desintegrada	Cualitativa
	Cemento	Integridad	Total Fisurado Desintegrada	Cualitativa	Ordinal

VARIABLE	INDICADOR	NATURALEZA	ESCALA DE MEDICIÓN
Edad	Años	Cuantitativa	Razón
Sexo	Masculino Femenino	Cualitativa	Nominal
Temperatura	° C	Cuantitativa	Intervalo

5.2 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN

Primero, se solicitó el permiso correspondiente al Director del Instituto de Medicina Legal para proceder con la recolección de datos para la siguiente investigación.

Se procedió con la revisión de las Fichas de Observación, de cadáveres sometidos a la acción de fuego directo.

Se consignaron en la Ficha de Recolección de Datos (Anexo N° 1) los datos correspondientes a las variables de estudio.

❖ Ficha de recolección de datos N°1 (Anexo N°1)

La ficha de recolección de datos N°1 englobó información detallada respecto a los cambios producidos en la estructura dentaria (Esmalte, dentina y cemento) incluyendo sexo, edad y temperatura aproximada de calcinación

6. PLAN DE TABULACIÓN, PROCESAMIENTO Y PRESENTACIÓN DE DATOS:

La tabulación de los datos se realizó a través de la confección de una matriz de sistematización en una hoja de cálculo Excel versión 2013. Respecto al procesamiento de información, esta se llevó a cabo de manera computacional, tomando como base la matriz creada.

La presentación de los datos se hizo a partir de la elaboración de tablas, tanto de simple y doble entrada, y la estructuración de gráficos circulares y de barras, de acuerdo a las características de las tablas.

7. ANÁLISIS DE DATOS:

El análisis de los datos se llevó a cabo a través de la aplicación de la estadística descriptiva, la cual implica el cálculo de frecuencias absolutas (N°) y relativas (%), dada la naturaleza cualitativa de la variable principal.

Así mismo, se relacionó las variables secundarias con la principal, para lo cual se calculó la prueba estadística de Chi Cuadrado, a un nivel de confianza del 95% (0.05).

La totalidad del proceso estadístico se llevó a cabo con ayuda del software EPI – INFO versión 6.0

8. RECURSOS:

A. HUMANOS

Investigador : Bach. Jessica Alexandra Salinas Zavala

Asesores:

Técnico : Mg. Ernesto Aragón Vela

Metodología : Dr. Xavier Sacca Urday

Redacción : Dra. Maria Luz Nieto Muriel

B. FINANCIEROS

La presente investigación fue autofinanciada en su totalidad por la investigadora.

C. MATERIALES

Recolección de datos:

Lapiceros

Hojas bond A-4 de 75 gr.

Fichas de Observación del Instituto de Medicina Legal – Arequipa

Elaboración de la matriz de datos:

❖ Microsoft Excel 2013

D. INSTITUCIONALES

- Universidad Alas Peruanas – Filial Arequipa
Instituto de Medicina Legal - Arequipa

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

1. TABLA N° 1
DISTRIBUCIÓN DE LOS CADÁVERES SOMETIDOS A LA ACCIÓN
DE FUEGO DIRECTO SEGÚN EDAD

Edad	N°	%
16 a 30 años	9	9.8
31 a 45 años	63	68.5
46 a más	20	21.7
Media Aritmética (Promedio)	39.82	
Desviación Estándar	8.47	
Edad mínima	16	
Edad máxima	68	
Total	92	100.0

Fuente: Matriz de datos

INTERPRETACIÓN:

En la presente tabla podemos apreciar que la mayoría de los cadáveres sometidos a la acción de fuego directo (68.5%) estaban entre los 31 a 45 años, mientras que el menor porcentaje de ellos (9.8%) tenían entre 16 a 30 años.

Desde la perspectiva cuantitativa, la edad promedio de los cadáveres fue de 39.82 años, siendo el menor de 16 años y el mayor de 68 años.

GRÁFICO N° 1

DISTRIBUCIÓN DE LOS CADÁVERES SOMETIDOS A LA ACCIÓN DE FUEGO DIRECTO SEGÚN EDAD

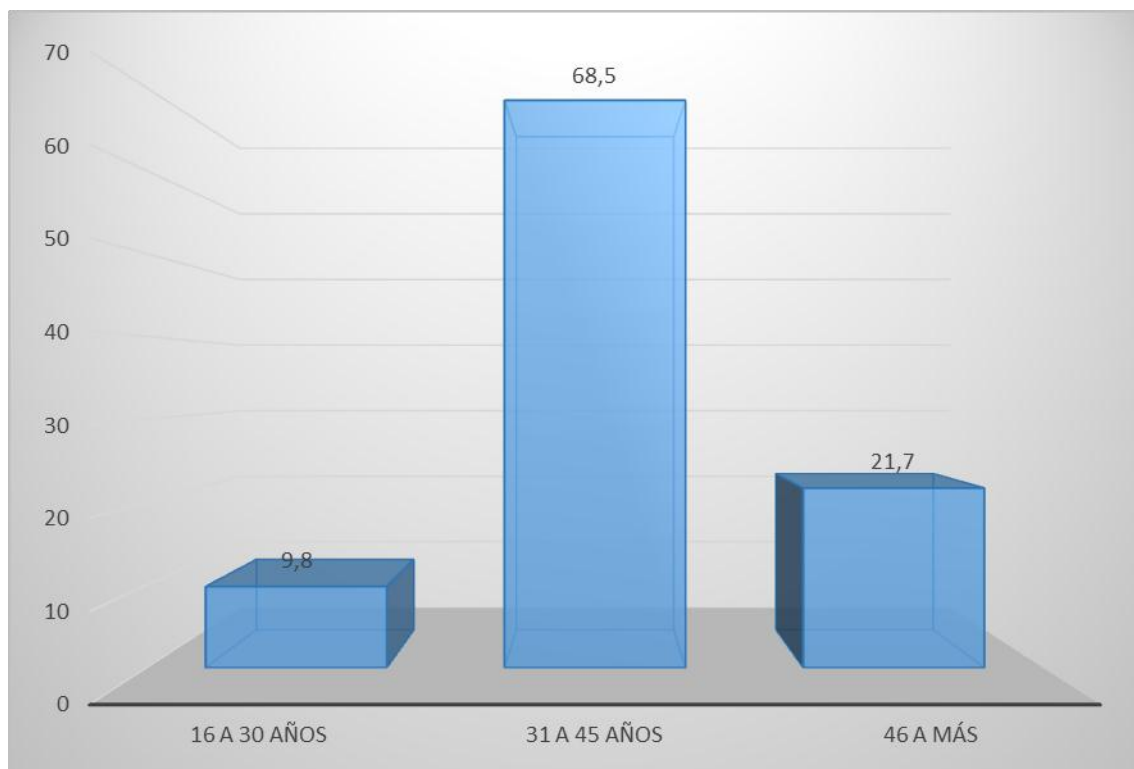


TABLA N° 2
DISTRIBUCIÓN DE LOS CADÁVERES SOMETIDOS A LA ACCIÓN DE
FUEGO DIRECTO SEGÚN SEXO

Sexo	N°	%
Masculino	70	76.1
Femenino	22	23.9
Total	92	100.0

Fuente: Matriz de datos

INTERPRETACIÓN:

En la presente tabla podemos apreciar que la mayoría de los cadáveres sometidos a la acción de fuego directo (76.1%) correspondieron al sexo masculino, mientras que el resto fueron del femenino (23.9%).

GRÁFICO N°2

DISTRIBUCIÓN DE LOS CADÁVERES SOMETIDOS A LA ACCIÓN DE FUEGO DIRECTO SEGÚN SEXO

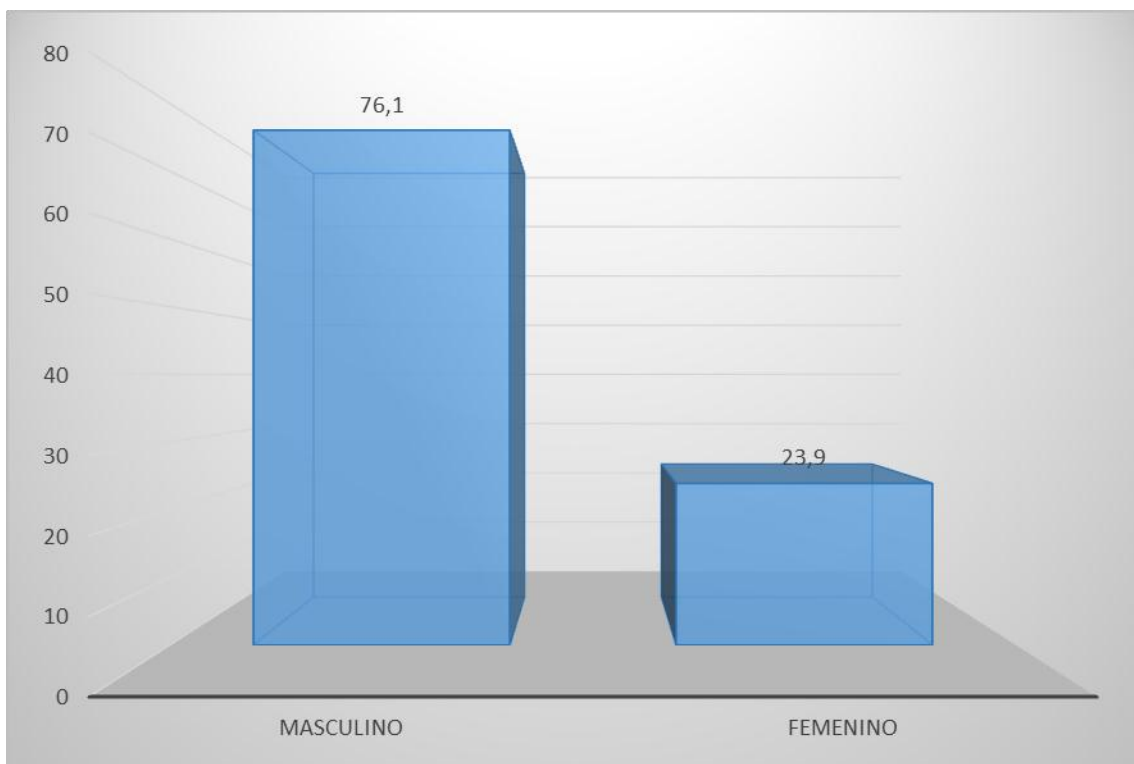


TABLA N° 3

DISTRIBUCIÓN DE LOS CADÁVERES SOMETIDOS A LA ACCIÓN DE FUEGO DIRECTO SEGÚN TEMPERATURA DE EXPOSICIÓN

Temperatura	N°	%
Hasta 200° C	59	64.1
300° C a más	33	35.9
Media Aritmética (Promedio)	293.48	
Desviación Estándar	214.47	
T° mínima	100	
T° máxima	800	
Total	92	100.0

Fuente: Matriz de datos

INTERPRETACIÓN:

En la presente tabla podemos apreciar que la mayoría de los cadáveres sometidos a la acción de fuego directo (64.1%) la temperatura de exposición fue de hasta 200 °C, el resto (35.9%) fue de 300 °C a más.

Desde la perspectiva cuantitativa, la temperatura promedio de exposición de los cadáveres fue de 293.48 °C, siendo la menor de 100 °C y la mayor de 800 °C.

GRÁFICO N°3

DISTRIBUCIÓN DE LOS CADÁVERES SOMETIDOS A LA ACCIÓN DE FUEGO DIRECTO SEGÚN TEMPERATURA DE EXPOSICIÓN

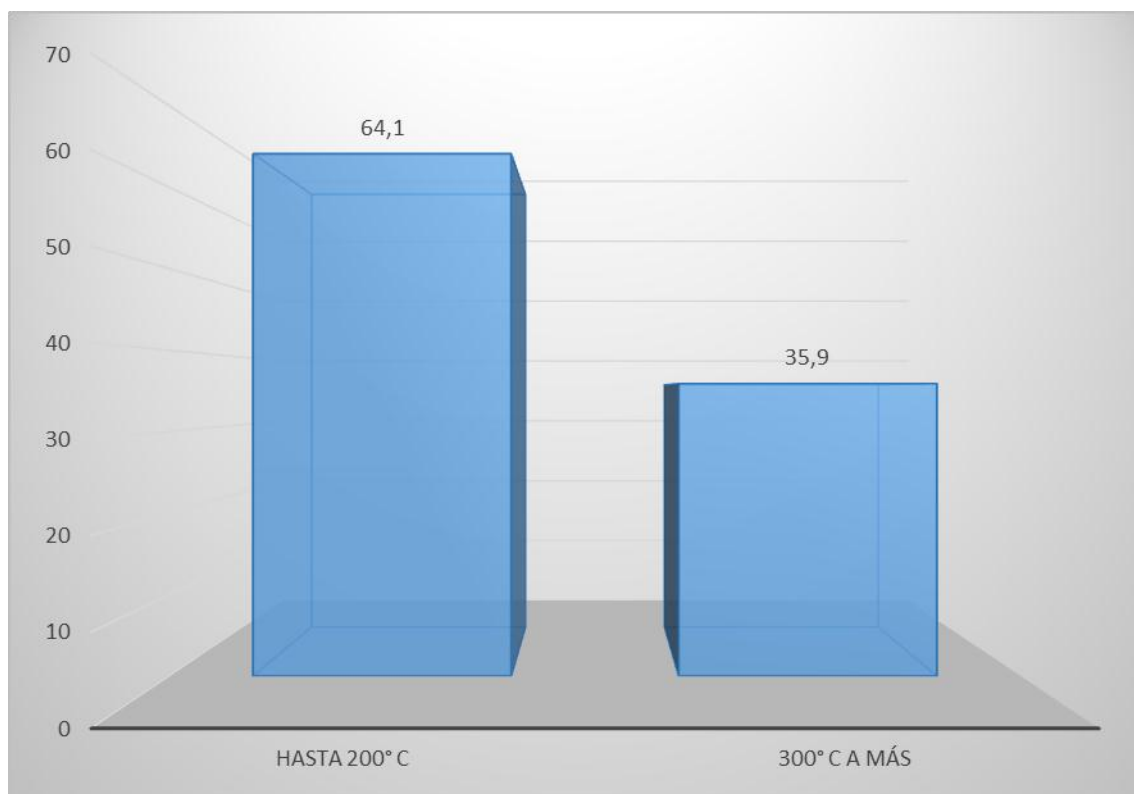


TABLA N° 4

CAMBIOS EN LA ESTRUCTURA DENTARIA DE LOS CADÁVERES
SOMETIDOS A LA ACCIÓN DE FUEGO DIRECTO

Estructura Dentaria	No hay cambio		Hay Cambios		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%
Esmalte	0	0.0	92	100.0		
Dentina	65	70.7	27	29.3	92	100.0
Cemento	74	80.4	18	19.6		

Fuente: Matriz de datos

INTERPRETACIÓN:

En la presente tabla podemos apreciar que, en la totalidad de cadáveres expuestos a la acción del fuego directo, el esmalte sufrió alteraciones, en tanto solamente el 29.3% de la dentina y el 19.6% del cemento.

GRÁFICO N°4

CAMBIOS EN LA ESTRUCTURA DENTARIA DE LOS CADÁVERES SOMETIDOS A LA ACCIÓN DE FUEGO DIRECTO

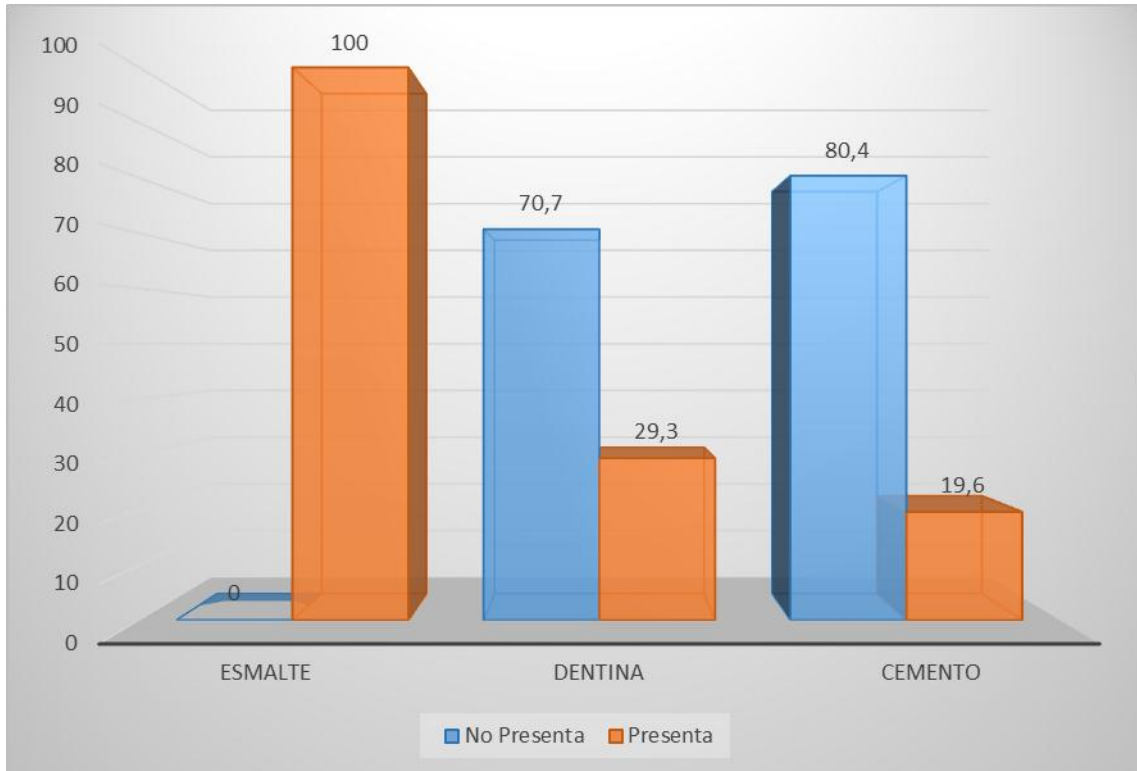


TABLA N° 5

CAMBIOS EN EL ESMALTE DE LOS CADÁVERES SOMETIDOS A LA ACCIÓN DE FUEGO DIRECTO

ESMALTE	N°	%
SECTOR		
Anterior	49	53.3
Posterior	0	0.0
Ambos	43	46.7
LOCALIZACIÓN		
Superior	79	85.9
Inferior	0	0.0
Ambos	13	14.1
COLOR		
Marrón	59	89.4
Negro	7	10.6
INTEGRIDAD		
Íntegro	59	64.1
Fisurado	14	15.2
Desintegrado	19	20.7
Total	92	100.0

Fuente: Matriz de datos

INTERPRETACIÓN:

En la presente tabla se muestra los cambios estructurales observados a nivel del esmalte, apreciándose que, respecto al sector afectado, fue mayoritariamente el anterior (53.3%); en relación a la localización, esta se caracterizó por estar en la arcada superior (85.9%); el color que predominó fue el marrón (89.4%), finalmente en la mayoría de los casos el esmalte se mantuvo íntegro (64.1%)

GRAFICO N°5

CAMBIOS EN EL ESMALTE DE LOS CADÁVERES SOMETIDOS A LA ACCIÓN DE FUEGO DIRECTO

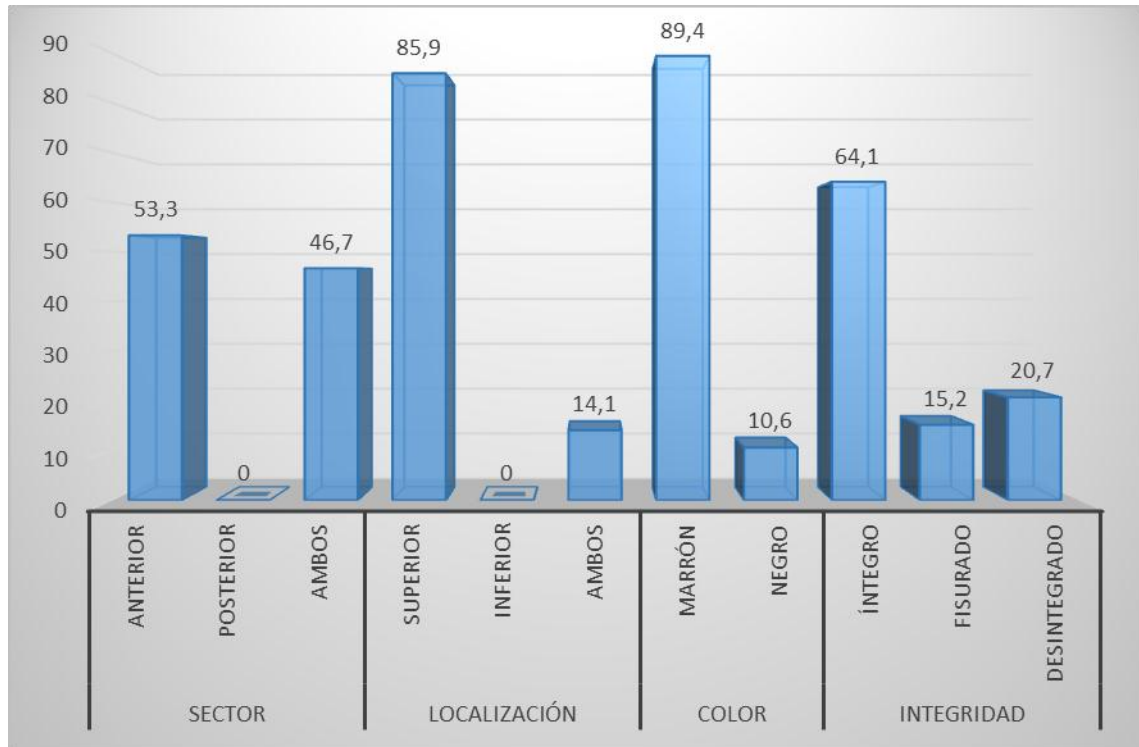


TABLA N° 6

CAMBIOS EN LA DENTINA DE LOS CADÁVERES SOMETIDOS A LA ACCIÓN DE FUEGO DIRECTO

DENTINA	N°	%
SECTOR		
Anterior	7	25.9
Posterior	5	18.5
Ambos	15	55.6
LOCALIZACIÓN		
Superior	15	55.6
Inferior	0	0.0
Ambos	12	44.4
COLOR		
Marrón	6	100.0
Negro	0	0.0
INTEGRIDAD		
Íntegro	1	3.7
Fisurado	18	66.7
Desintegrado	8	29.6
Total	27	100.0

Fuente: Matriz de datos

INTERPRETACIÓN:

En la presente tabla se muestra los cambios estructurales observados a nivel de la dentina, apreciándose que, respecto al sector afectado, fue mayoritariamente anterior y posterior (55.6%); en relación a la localización, esta se caracterizó por estar en la arcada superior (55.6%); el color que caracterizó al total de casos fue el marrón, finalmente en la mayoría de los casos la dentina se fisuró (66.7%)

GRÁFICO N°6

CAMBIOS EN LA DENTINA DE LOS CADÁVERES SOMETIDOS A LA ACCIÓN DE FUEGO DIRECTO

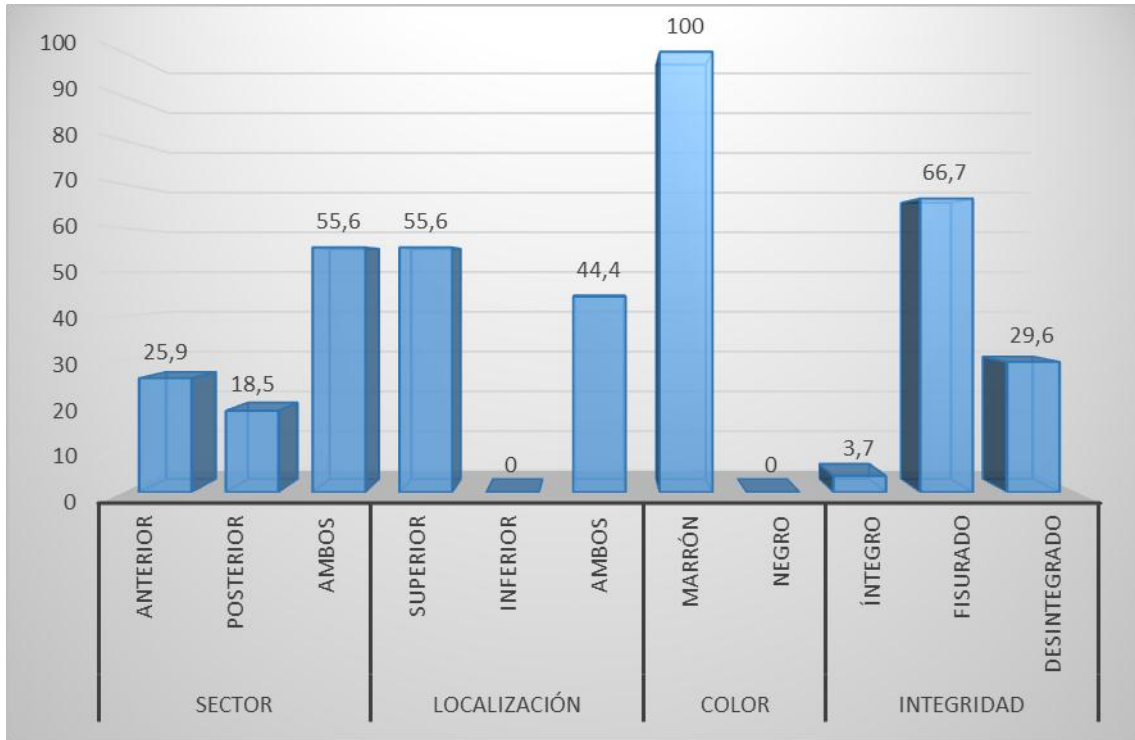


TABLA N° 7**CAMBIOS EN EL CEMENTO DE LOS CADÁVERES SOMETIDOS A LA ACCIÓN DE FUEGO DIRECTO**

CEMENTO	N°	%
SECTOR		
Anterior	0	0.0
Posterior	9	50.0
Ambos	9	50.0
LOCALIZACIÓN		
Superior	8	44.4
Inferior	0	0.0
Ambos	10	55.6
COLOR		
Marrón	13	100.0
Negro	0	0.0
INTEGRIDAD		
Íntegro	4	22.2
Fisurado	11	61.1
Desintegrado	3	16.7
Total	18	100.0

Fuente: Matriz de datos

INTERPRETACIÓN:

En la presente tabla se muestra los cambios estructurales observados a nivel del cemento, apreciándose que, respecto al sector afectado, fue mayoritariamente en el posterior (50.0%); en relación a la localización, esta se caracterizó por estar en la arcada superior e inferior (55.6%); el color que caracterizó al total de casos fue el marrón, finalmente en la mayoría de los casos el cemento se fisuró (61.1%).

GRÁFICO N°7

CAMBIOS EN EL CEMENTO DE LOS CADÁVERES SOMETIDOS A LA ACCIÓN DE FUEGO DIRECTO

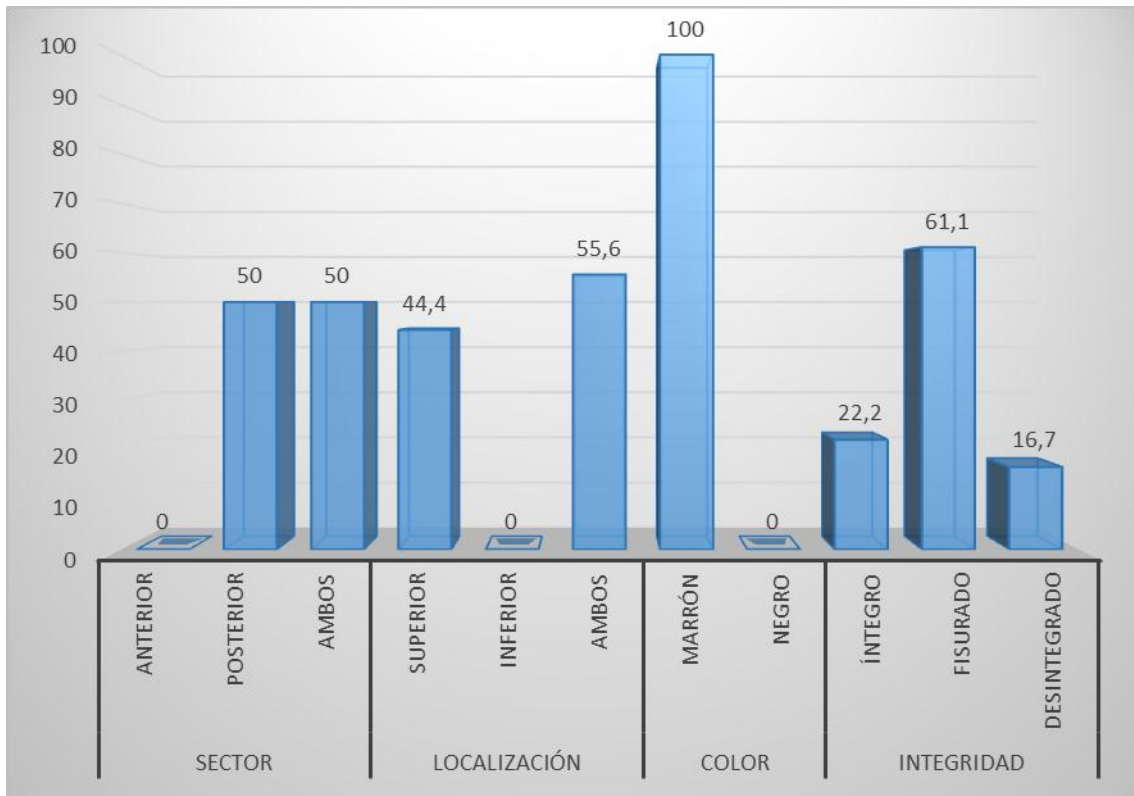


TABLA N° 8

GRAVEDAD DE LOS CAMBIOS EN LA ESTRUCTURA DENTARIA DE LOS CADÁVERES SOMETIDOS A LA ACCIÓN DE FUEGO DIRECTO

Estructura Dentaria	N°	%
Esmalte	65	70.7
Esmalte y Dentina	9	9.8
Esmalte, Dentina y Cemento	18	19.6
Total	92	100.0

Fuente: Matriz de datos

INTERPRETACIÓN:

En la presente tabla podemos apreciar que en la mayoría de los cadáveres sometidos a fuego directo (70.7%) solamente se afectó el esmalte, mientras que en el 9.8% fue el esmalte y la dentina y en el 19.6% de los casos fueron las tres estructuras, es decir, esmalte, dentina y cemento.

GRAFICO N°8

GRAVEDAD DE LOS CAMBIOS EN LA ESTRUCTURA DENTARIA DE LOS CADÁVERES SOMETIDOS A LA ACCIÓN DE FUEGO DIRECTO

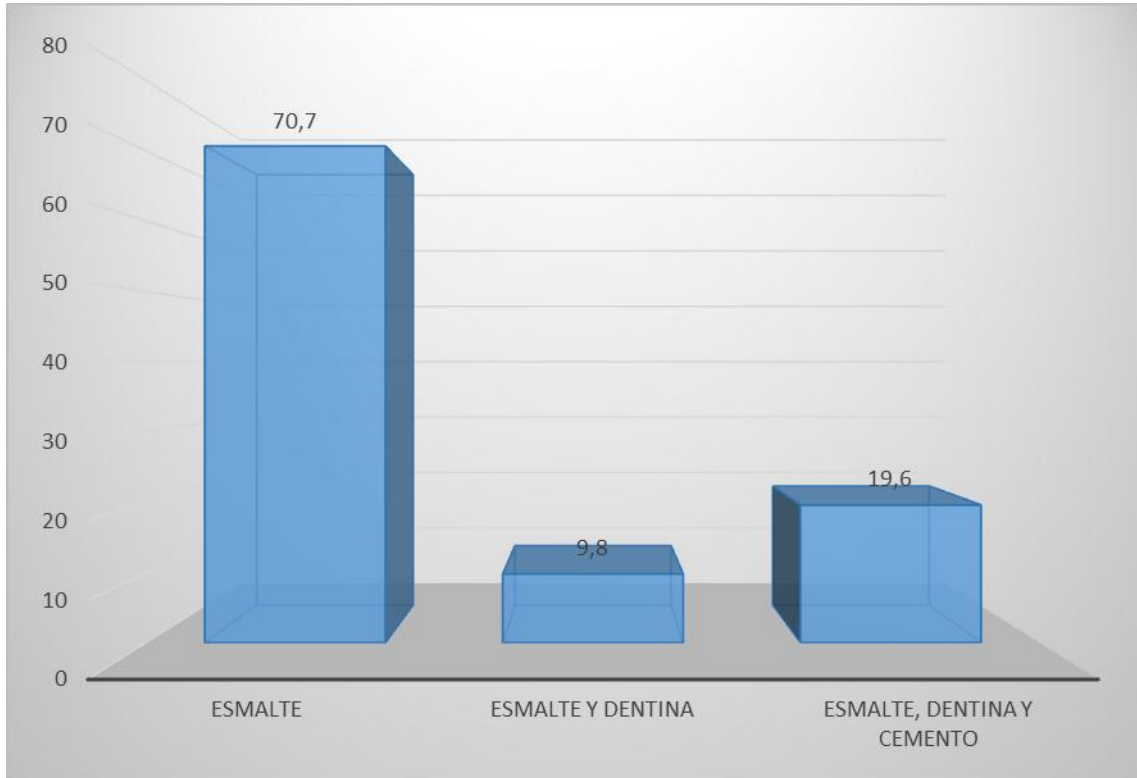


TABLA N° 9

RELACIÓN ENTRE LA EDAD Y LA GRAVEDAD DE LOS CAMBIOS EN LA ESTRUCTURA DENTARIA DE LOS CADÁVERES SOMETIDOS A LA ACCIÓN DE FUEGO DIRECTO

Edad	Estructura Afectada						Total	
	Esmalte		Esmalte + Dentina		Esmalte + Dentina + Cemento		Esmalte	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
16 a 30 años	8	88.9	1	11.1	0	0.0	9	100.0
31 a 45 años	49	77.8	3	4.8	11	17.5	63	100.0
46 a más	8	40.0	5	25.0	7	35.0	20	100.0
Total	65	70.7	9	9.8	18	19.6	92	100.0

Fuente: Matriz de datos

P = 0.007 (P < 0.05) S.S.

INTERPRETACIÓN:

En la presente tabla podemos apreciar que en ninguno de los casos de cadáveres sometidos a la acción del fuego directo que tenían entre 16 a 30 años, los cambios llegaron a cemento, en tanto en el 17.5% de los de 31 a 45 años y el 35.0% de los mayores de 45 si se observaron cambios que llegaron hasta el cemento.

Según la prueba estadística, existe relación significativa entre estas dos variables, es decir, a mayor edad el daño aumenta de manera importante.

GRAFICO N°9

RELACIÓN ENTRE LA EDAD Y LA GRAVEDAD DE LOS CAMBIOS EN LA ESTRUCTURA DENTARIA DE LOS CADÁVERES SOMETIDOS A LA ACCIÓN DE FUEGO DIRECTO

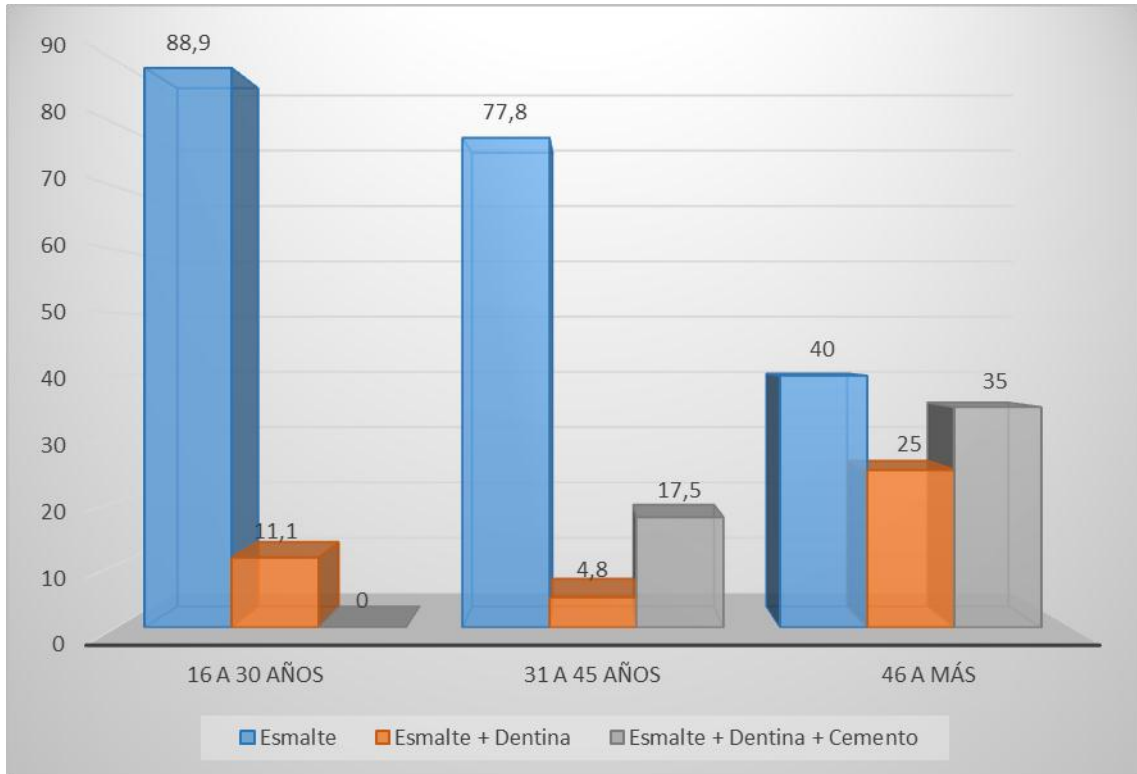


TABLA N° 10

RELACIÓN ENTRE EL SEXO Y LA GRAVEDAD DE LOS CAMBIOS EN LA ESTRUCTURA DENTARIA DE LOS CADÁVERES SOMETIDOS A LA ACCIÓN DE FUEGO DIRECTO

Sexo	Estructura Afectada						Total	
	Esmalte		Esmalte + Dentina		Esmalte + Dentina + Cemento		Esmalte	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
Masculino	50	71.4	6	8.6	14	20.0	70	100.0
Femenino	15	68.2	3	13.6	4	18.2	22	100.0
Total	65	70.7	9	9.8	18	19.6	92	100.0

Fuente: Matriz de datos

P = 0.792 (P ≥ 0.05) N.S.

INTERPRETACIÓN:

En la presente tabla podemos apreciar que en el 20.0% de los casos de los hombres sometidos a la acción del fuego directo sufrieron cambios en su estructura dentaria que llegó hasta el cemento, al igual que el 18.2% de las mujeres.

Según la prueba estadística, no existe relación significativa entre el sexo y la gravedad de los cambios en la estructura dentaria.

GRÁFICO N°10

RELACIÓN ENTRE EL SEXO Y LA GRAVEDAD DE LOS CAMBIOS EN LA ESTRUCTURA DENTARIA DE LOS CADÁVERES SOMETIDOS A LA ACCIÓN DE FUEGO DIRECTO

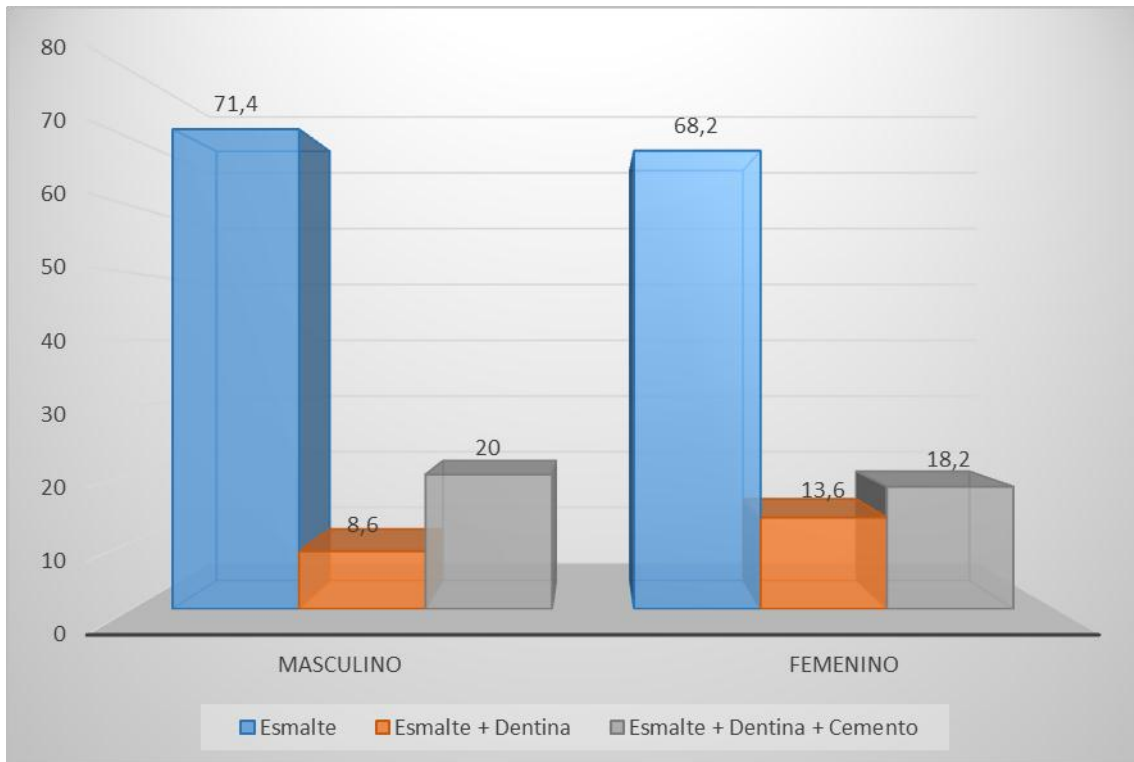


TABLA N° 11

RELACIÓN ENTRE LA TEMPERATURA DE EXPOSICIÓN Y LA GRAVEDAD DE LOS CAMBIOS EN LA ESTRUCTURA DENTARIA DE LOS CADÁVERES SOMETIDOS A LA ACCIÓN DE FUEGO DIRECTO

Temperatura	Estructura Dentaria		
	Esmalte	Esmalte + Dentina	Esmalte + Dentina + Cemento
Media	166.15	544.44	627.78
Desviación típica	60.66	113.03	112.74
Mínimo	100	300	500
Máximo	300	600	800
Total	65	9	18

Fuente: Matriz de datos

P = 0.000 (P < 0.05) S.S.

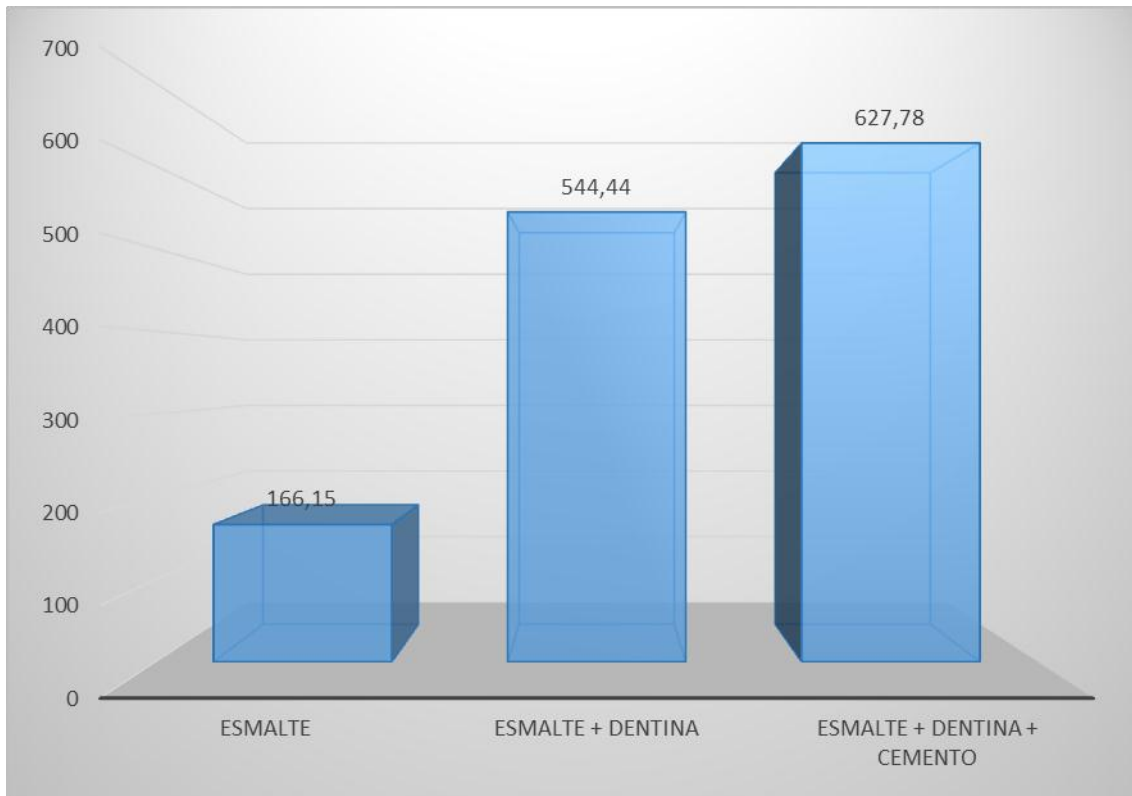
INTERPRETACIÓN:

En esta tabla se puede apreciar que los cambios en el esmalte correspondieron a casos de cadáveres sometidos a una temperatura promedio de 166.15 °C, los cambios que se dieron hasta la dentina corresponden a una temperatura promedio de 544.44 °C y finalmente los cambios hasta cemento tuvieron una temperatura de exposición promedio de 627.78 °C.

Según la prueba estadística, existe relación significativa entre ambas variables, pues a mayor temperatura mayor será el daño o gravedad en las estructuras dentarias.

GRÁFICO N° 11

RELACIÓN ENTRE LA TEMPERATURA DE EXPOSICIÓN Y LA GRAVEDAD DE LOS CAMBIOS EN LA ESTRUCTURA DENTARIA DE LOS CADÁVERES SOMETIDOS A LA ACCIÓN DE FUEGO DIRECTO



DISCUSIÓN

El presente estudio revisó los cambios de la estructura dentaria en cadáveres sometidos a la acción de fuego directo, pudiendo analizar a que temperatura ocurren cambios significativos en esmalte, dentina y cemento.

En general se observó que las diferentes estructuras del cuerpo de dichos cadáveres presentaban un alto grado de daño en tejidos blandos y tejido duro en huesos largos, lo cual no permitía ningún tipo de estudio. Observándose también que las estructuras que más soportaban dicho calor eran los dientes, esto se debe a que los dientes están protegidos por tejidos blandos (músculo y mucosas) y a que se encuentran insertados dentro de los huesos maxilar y mandibular, dichas estructuras dan un soporte protector al diente, sabiendo que el fuego ingresa de afuera hacia adentro y el factor reflejo humano en dichos sucesos es la protección de la cara.

Si bien es cierto existen estudios en los cuales los dientes han sido sometidos a fuego directo de manera in vitro en el cual ya nos indica los cambios a diferentes temperaturas, el aporte de dicho trabajo es que estos dientes han sido evaluados en cadáveres en el cual todo el organismo ha sido sometido a fuego por lo cual se cuenta con datos reales.

Se ha determinado que en la mayoría de los casos analizados el diente no ha presentado mayores daños a nivel de dentina y cemento lo cual nos permite concluir que dicho órgano es apto para un proceso de identificación en sus diferentes ítems como es la estimación de edad y hoy en día análisis de ADN.

Otro dato importante que no muestran los antecedentes investigativos es que también se analizó que la mayoría de los dientes posteriores son los que menos daños han sufrido y por estudios encontrados sabemos que dichos órganos tienen mayor cantidad de ADN lo cual nos serviría para múltiples análisis.

Se encontró también que en el presente estudio la temperatura máxima a la cual fueron sometidos los cadáveres encontrados fue de 800°C ocasionando destrucción completa del órgano dentario a diferencia del estudio realizado por la Dra Soberanes Galindo, Martha Lilia “Cambios de la amalgama y el esmalte dental a altas temperaturas” el cual nos dice que a una temperatura de 1200°C el diente se pulveriza.

Finalmente se observó que los cadáveres de mayor edad presentaban más daños en su estructura dentaria, lo cual coincide con los datos del estudio realizado por la Dra. Ángela Espino “Cambios estructurales en los tejidos dentales duros por acción del fuego directo, según edad cronológica”.

El presente estudio de investigación corroboró que los dientes son los órganos que probablemente aportan mayor información en casos de desastre.

CONCLUSIONES

PRIMERA:

Los cambios estructurales observados a nivel del esmalte, respecto al sector afectado, fue mayoritariamente el anterior, en relación a la localización, fue básicamente la arcada superior; el color que predominó fue el marrón y en la mayoría de los casos el esmalte se mantuvo íntegro.

SEGUNDA:

Respecto a la dentina, se apreció que el sector afectado, fue mayoritariamente, el anterior y posterior; en relación a la localización, esta se caracterizó por estar en la arcada superior; el color que predominó fue el marrón y en la mayoría de los casos la dentina se fisuró.

TERCERA:

En cuanto al cemento, se observó que el sector afectado, fue mayoritariamente el posterior; en relación a la localización, esta se caracterizó por estar en la arcada superior e inferior; el color que caracterizó al total de casos fue el marrón y en la mayoría el cemento se fisuró.

CUARTA:

Finalmente se determinó según las fichas de observación clínica encontradas que:

La temperatura mínima de exposición al fuego fue de 100°C observándose así cambios estructurales a nivel del esmalte, mientras que la temperatura máxima fue de 800°C dañando esmalte, dentina y cemento.

RECOMENDACIONES

PRIMERA:

Se recomienda elaborar un instrumento que pueda correlacionar fehacientemente los cambios en la estructura dentaria con los diferentes grados de temperatura.

SEGUNDA:

Se recomienda realizar un estudio complementario para determinar hasta que temperatura es utilizable el ADN en una futura identificación.

TERCERA:

Se recomienda el estudio posterior de la fluorescencia radicular en dientes sometidos a altas temperaturas para estimación de edad.

CUARTA:

A los alumnos de pre-grado, dar más importancia a la especialidad de la Odontológica Forense ya que hoy en día es una de las áreas de las Ciencias Forenses que más datos nos puede proporcionar en el proceso de identificación, para lo cual se debería tener conocimientos básicos en dicha área.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Cohen Stephen y Burns Richard C. Vías de la Pulpa séptima edición
2. Contreras Infante, Clementina. Fundamentos para la evaluación del crecimiento, desarrollo y función craneofacial. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. 2009.
3. Correa Ra. Estomatología forense. México: trillas, 1990.
4. Espina, angela; barrios, fernando; ortega, ana; mavárez, marcel; espina, olegario; fereira, josé. Cambios estructurales en los tejidos dentales duros por acción del fuego directo, según edad cronológica. Venezuela, junio 2004
5. García Torres, V. Quemaduras. Tratamiento de urgencia. Madrid: Editorial Duphar, 1989
6. Gómez de Ferraris Campos Muñoz. HISTOLOGÍA Y EMBRIOLOGÍA BUCODENTAL. Tercera Edición. Editorial Médica Panamericana. España.2002
7. Gonzales Gómez, Jaime. Taller de Sistemas de Identificación. Universidad Cleu. Septiembre-2015
8. Marín, liliana; moreno, freddy. Odontología forense: identificación odontológica de cadáveres quemados. Reporte de dos casos. Colombia, octubre 2011
9. Moreno, sandra; león, miguel; marín, liliana; moreno, freddy. Comportamiento in vitro de los tejidos dentales y de algunos materiales de obturación dental sometidos a altas temperaturas con fines forenses. Colombia, enero 2008
10. Moreno gómez, freddy; mejía pavony, carlos. Análisis a través de microscopía electrónica de barrido de dos dientes con tratamiento

endodóntico sometidos a altas temperaturas. Medellín, diciembre 2011

11. Palafox López, Juan. Identificación de cadáveres calcinados y en grandes catástrofes: aplicación de métodos odontológicos actuales. Importancia de marcadores genéticos en tejido dental. Universidad complutense de Madrid. 1996.
12. Rioja Garza, María teresa. Anatomía dental-segunda edición. Edit. Manual moderno-2009.
13. Sánchez Mejía, Patricia, Aplicación del modelo conceptual de Faye Glenn Abdelah en pacientes quemados, unidad de quemados del hospital regional Honorio Delgado-2004. Facultad de enfermería Universidad Católica de Santa María
14. Soberanes Galindo, Martha Lilia. Cambios de la amalgama y el esmalte dental a altas temperaturas. España, septiembre 2010
15. Tallahassee Printing, Rose. Handbook of forensic archeology and Anthropology. 1983
16. Vargas Alvarado, Eduardo. Medicina Legal. Tercera edición. México: Trillas, 2003.
17. Velásquez Reyes, Cecilia Fernanda. Análisis de artículos científicos del 2005 al 2013 en la identificación humana por medio de estructuras dentarias en odontología forense Guayaquil, julio del 2014.

ANEXOS

ANEXO N° 1

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

ANEXO N° 1

Ficha de Recolección de Datos N°1

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS DOCUMENTAL

EDAD: _____
() F ()

SEXO: M

MOTIVO:

TEMPERATURA APROXIMADA: _____

ESTRUCTURA DENTARIA:

	PZA DENTARIA	COLOR	INTEGRIDAD
ESMALTE			
DENTINA			
CEMENTO			

OBSERVACIONES:

ANEXO N° 2
MATRIZ DE DATOS

LEYENDA:

ESMALTE-DENTINA-CEMENTO

0: No hay cambios

1: Si presenta cambios

SECTOR:

1 Anterior

2 Posterior

3 Ambos

LOCALIZACION:

1 Superior

2 Inferior

3 Ambos

COLOR:

1 Marrón oscuro

2 Negro

INTEGRIDAD:

1 Integro

2 Fisurado

3 Desintegrado