

CAMBIOS FÍSICOS DE AMALGAMAS Y RESINAS, EN CAVIDAD ORAL DE PORCINOS EXPUESTOS A ALTAS TEMPERATURAS; CON FINES DE IDENTIFICACION

Ballesteros K, Díaz D, Díaz N, Hincapié S, Patiño D¹
 Pérez T²
 Sanchez F³
 Pachon M⁴

Área: Forense, Categoría: Pregrado, Modalidad: Oral

RESUMEN

Objetivo: Describir los cambios físicos que sufren las amalgamas y resinas, tanto en dientes anteriores como posteriores, realizados en cavidad oral de porcinos, cuando son sometidos a altas temperaturas

Método: Se realizó un tipo de estudio experimental, donde se utilizó una muestra de 168 dientes en 14 cabezas de porcino, distribuidas en dientes anteriores, en los cuales se realizaron cavidades clase III y clase IV obturados con resina, y en dientes posteriores con cavidades clase I y II obturados con amalgama y resina; para un total de 112 dientes obturados con resinas y 56 dientes obturados con amalgama. Posteriormente las cabezas fueron incineradas en un horno crematorio con una temperatura inicial de 22°C, sacando dos cabezas cada 100°C, hasta llegar a una temperatura de 750°C.

Resultados: Se observaron cambios físicos como color, desprendimiento, fractura y desintegración, las cuales fueron las variables fundamentales en la descripción de los hechos que nos daban como resultado la capacidad de resistencia de cada material. Entonces se encontró que tanto la amalgama como la resina en dientes posteriores se desintegran a la misma temperatura, es decir, a los 750°C. Por el contrario, la resina en dientes anteriores, se desintegró a los 350°C.

Conclusiones: La aplicación de este estudio a la odontología forense es útil ya que nos brinda características relevantes de un individuo por medio de la carta dental al observar las restauraciones presentes en su boca.

Las restauraciones en amalgama y resina suelen tener más resistencia en dientes posteriores debido a la protección creada por los tejidos blandos, mientras que en dientes anteriores se encuentra la apertura a la cavidad oral.

PALABRAS CLAVES: Odontología forense, Identificación dental, Incineración, Materiales dentales.

ABSTRACT

Objective: To describe the physical changes that suffer the amalgams and resins in anterior as much as posterior teeth carried out in oral cavity of swinish, when they are subjected to high temperatures

Method: An experimental type of study was performed, a sample of 168 teeth were used in 14 porcine heads where class III and IV cavities were corrected with resins in anterior teeth, and class I and II cavities were obturated with amalgams and resins in posterior teeth for a total of 112 teeth plugged with resins and 56 teeth plugged with amalgam. Later on, the heads were incinerated in a crematory oven with an initial temperature of 22°C, taking out two heads each 100°C, until getting to a temperature of 750°C.

Results: Physical changes were observed regarding the color, detachment, fractures and disintegration, which were the fundamental variables studied in the results of the resistance of each material used. The team found that the amalgam as much as the resin in posterior teeth disintegrate at the same temperature, being at 750°C. On the contrary, the resin in anterior teeth, disintegrated at 350°C.

Conclusions: The application of this study to the forensic dentistry is useful since it offers us characteristic outstanding of an individual by means of the dental letter when observing the present restorations in its mouth. The amalgam restorations and resin usually have more resistance in posterior teeth due to the protection offered by the soft tissue surrounding them, while in anterior teeth there is the opening of the oral cavity thus more susceptible.

KEY WORDS: Forensic dentistry, dental Identification, Incineration, dental Materials

¹ Estudiantes de odontología del Colegio Odontológico Colombiano, Bogotá D.C. Colombia

² Odontóloga Forense Pontificia Universidad Javeriana, Docente Colegio Odontológico Colombiano. Directora de Tesis.

³ Odontólogo Colegio Odontológico Colombiano. Docente Colegio Odontológico Colombiano. Asesor Metodológico

⁴ Especialista en Bioestadística

INTRODUCCION

La odontología forense como rama de la odontología trata de explicar el manejo y el examen adecuado de la evidencia dental y de la valoración y presentación de los hallazgos dentales en interés para la justicia.ⁱ

Hoy en día está demostrado que no sólo los dientes son importantes para las labores identificadoras, sino que además tejidos blandos como los labios y paladar duro ofrecen posibilidades de identificar a una persona y aportar datos de interés dentro de la investigación.

Por esto el odontólogo forense se basa en dientes y maxilares ya que estas son las estructuras más resistentes a la destrucción, donde se observan los cambios estructurales de materiales utilizados en odontología, desde su cambio de color hasta su plena desaparición.

En estudios anteriormente realizados, los cambios que se observan en los materiales de obturación a llama directa y sin protección de tejidos blandos, concluyeron que:

La resistencia de la amalgama, resina y los dientes naturales varía dependiendo de la variable evaluada; así al estimar el desprendimiento del esmalte o material se encontró que respecto al tiempo es más resistente la amalgama seguida por los dientes naturales y finalmente la resina.

En cuanto a la temperatura son más resistentes los dientes naturales seguida por la amalgama y por último la resina.

Por lo tanto es importante preguntarnos ¿Cuáles serán los cambios físicos que pueden sufrir las amalgamas y resinas realizadas en cavidad oral de porcinos expuestos a altas temperaturas?

Por medio de este proyecto de investigación se pretendió observar la resistencia que tienen las amalgamas y las resinas realizadas en cavidad oral de porcinos ante un estímulo de temperatura como el calor.

El contenido de este estudio podrá ayudar a establecer ciertos parámetros para colaborar

con la identificación de víctimas que han muerto por quemaduras causadas a llama directa, con protección de tejidos blandos, en las cuales se dificulta realizar una carta dental debido al estado en que han quedado sus dientes o las restauraciones presente en ellos.

Es así donde el tejido dental con sus diferentes variaciones principalmente en esmalte y pulpa orientan al profesional para la determinación de patologías que, debidamente consignada en la historia odontológica, servirán como patrones de identificación.ⁱⁱ

En este estudio se propuso analizar los cambios físicos de amalgamas y resinas, para determinar la resistencia de estos ante un estímulo de temperatura.

Por medio de las amalgamas y las resinas que una persona lleva en vida pueden servir para su posterior identificación.

Los materiales que se utilizan en la reparación del diente y de la prótesis tienen diferentes puntos de fusión, por lo que en los cadáveres quemados pueden haber desaparecido algunos materiales que estaban presentes en la dentadura del cadáver. La temperatura de fusión de estos materiales pueden indicarnos la temperatura de fusión que se alcanzó en la combustión

Para un análisis rápido y completo en la identificación de un cadáver es necesario el uso de la carta dental que es documento legal donde se realiza una descripción morfológica, topográfica de las estructuras dentales y de los tratamientos operatorios y protésicos que se diligencian por los profesionales de la odontología.

Una identificación positiva en las personas vivas y muertas usando únicamente las características dentales, es una herramienta clave en las ciencias forenses.

Las posibilidades que nos ofrece la cavidad oral para la identificación son tan numerosas que han sido denominadas la caja negra del organismo.

Dentro de los tejidos blandos de la cavidad oral que nos permiten realizar una identificación de un individuo encontramos principalmente los labios y el paladar duro. Ya que estos, presentan una característica común en donde ambos están marcados por unos surcos, en el caso de los labios y unas rugosidades en el paladar, estas marcas son invariables, permanentes y diferentes de unos individuos y otros. Esto quiere decir que siguen las mismas características de las huellas dactilares, y por eso ahí radica su importancia.

Por esta sencilla razón para poder dar un aporte científico a las ciencias forenses fue necesario utilizar cabezas de porcinos, ya que el cerdo es el animal que más semejanza estructural y nutricional tiene con respecto a la especie humana y tienen la dentadura más completa entre los mamíferos domésticos.

Por todo lo anterior se escogió al cerdo como animal de experimentación en nuestro proyecto y de esta manera poder comprobar si los tejidos blandos protegen o no las estructuras dentales durante la acción del fuego.

Los resultados de este estudio podrán ayudar a establecer ciertos parámetros dentales en víctimas que han muerto por quemaduras, en las cuales se dificulta realizar una carta dental debido al estado en el que han quedado.

Por lo cual en esta investigación se quiso experimentar si los cambios en estos materiales permiten la identificación de personas que mueren en situaciones donde se presenten altas temperaturas.

MATERIALES Y METODOS

Se diseñó un estudio de tipo experimental fase I, en el que la población objeto son cavidades obturadas con amalgamas y resinas, realizadas en dientes de cabezas de porcinos.

Lo primero que se realizó fue una calibración de jurados, para establecer las dimensiones

que deberían tener todas las cavidades. Luego se realizó otra calibración con dientes naturales, obturados previamente con amalgama y resinas y así observar que investigador iba a recolectar los resultados. Todo este proceso se hizo con un docente especialista.

Después de realizar todo lo anterior, se dieron los parámetros para comprar las cabezas de los porcinos, que se adquirieron en el frigorífico Monserrate, todas de un mismo lote.

Se utilizaron de 14 cabezas de porcino, con sus respectivos dientes, los cuales cumplían los siguientes criterios de inclusión: libre de laceraciones en tejidos blandos, dentición completa permanente, no presentar fracturas dentales, no presentar fracturas en tejido óseo.

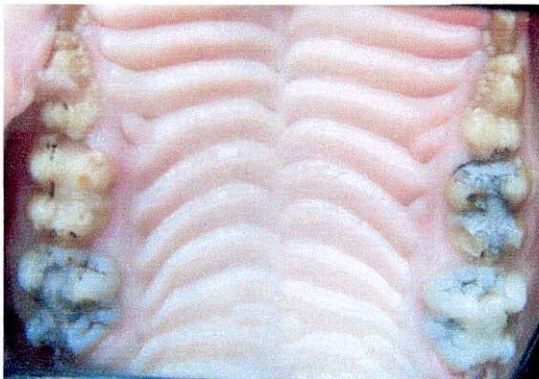


Luego de este procedimiento las cabezas de porcino fueron llevadas a los laboratorios de pregrado del Colegio Odontológico Colombiano, en donde se elaboraron las cavidades con sus respectivas obturaciones, comenzando por la amalgama ya que debía esperar el tiempo de cristalización adecuado.

A cada diente se le realizaron cavidades I, II, III, IV, con pieza de mano de alta velocidad NSK y fresas de diamante de grano medio con formas cilíndricas y de pera. Se colocaron obturaciones en amalgama (cápsulas predosificadas marca Kerr dobles y sencillas) en cavidades clase I y II en dientes posteriores, previamente colocación de base intermedia de ionómero de vidrio tipo IV

marca Master Dent, colocado con aplicador de dycal; se utilizó amalgamador tipo fusil, condensador número 3 y 4, bruñidor de bola y horqueta, tallador 21B, cleoide y discoide, tallador de Fraham; posteriormente fueron pulidas y brilladas con fresas para pulir amalgama copa de caucho y piedra pómez con micromotor MTI élite y contra ángulo MTI.

Se realizaron cavidades Clase III y IV en los dientes anteriores de ambos maxilares de los porcinos con pieza de mano de alta velocidad marca NSK, fresas de carburo #1 y #2, puntas de diamante en forma de llama, obturada con una leve capa de ionómero de vidrio tipo IV marca Master Dent, desmineralización del esmalte y limpieza de dentina por 15 segundos, lavado y secado por 30 segundos; colocación de agente adhesivo, polimerización por 40 segundos y colocación de resina de fotocurado con obturación marca 3M por capas de 0.5 mm, con espátula de teflón marca Premier, y se polimerizó con lámpara de luz visible Marca Vivadent, pulimento y brillo con fresas para pulir resinas y discos soflex. (Foto1)



Ocho horas después de realizado el procedimiento dental, se enumeró cada cabeza, se ató el hocico de cada una con alambre y se introdujeron en un horno crematorio con las siguientes especificaciones: El horno crematorio está compuesto por dos (2) cámaras, la de proceso y la de post-combustión ó antipolución.

En la cámara de proceso se realiza la cremación propiamente dicha, las paredes de

esta cámara están fabricadas en ladrillo refractario y aislante; el techo y el piso en cemento refractario.

Esta cámara posee un quemador ACPM (DIESEL) ó gas, el cual trabaja a temperaturas promedio de 800°C; en esta cámara se deposita el cuerpo a cremar y se realiza la incineración del mismo. Posee orificios de entrada de aire necesario para la combustión de los desechos en la entrada de la misma y una pequeña cámara bajo el nivel del piso donde se depositan los restos de la cremación (cenizas).



ESPECIFICACIONES

Dimensiones de la Cámara Internas

ancho	800mm
altura	700mm
profundidad	2050mm

Dimensiones Externas (Aprox.):

Ancho	1400mm
largo	5700mm
altura	2100mm
Longitud chimenea	4800mm

Combustible: Gas y/o Diesel.
 Ciclo de cremación aprox. : 60 – 90 Min.
 Temp. Cámara Combustión: Temperatura Máxima 800 °C.
 Temp. Cámara Post combustión: Temperatura Máxima 1.200 °C.

Se inició el proceso de incineración a una temperatura de 22°C y se fue aumentando hasta alcanzar los 750°C, en un lapso de tiempo de una hora cuarenta minutos. Durante este proceso, se fueron sacando dos cabezas, a partir de los 150°C. Se dejaron enfriar durante 12 horas y se realizó la observación y la recolección de datos utilizando el instrumento.

Las variables fueron: Tipo de diente, tipo de cavidad y tipo de material, cambios físicos como cambio de color, desprendimiento, fractura y desintegración.

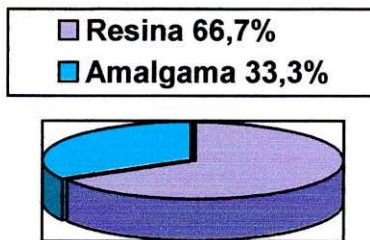
El análisis estadístico que se realizó fue el SPSS versión 12 a un nivel de significancia de $p = (0.05)$ y distribución de frecuencias

RESULTADOS

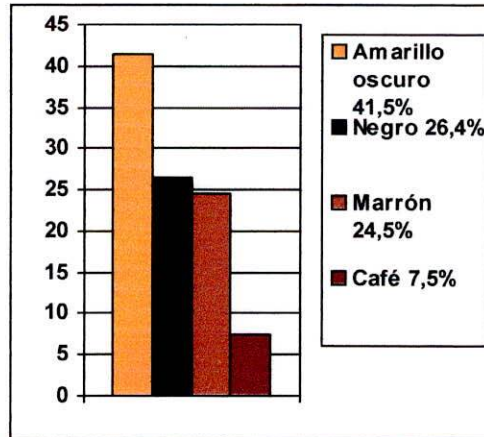
Se analizaron 168 dientes en 14 cabezas de porcinos, donde al 66.7%(112) se les aplicó resina y al 33.3%(56) amalgama, el experimento se realizó a 7 temperaturas (150°, 250°, 350°, 450°, 550°, 650° y 750°).

Por cada cabeza se obturaron 8 dientes con resinas, 4 anteriores y 4 posteriores y 4 posteriores con amalgama.

Se encontraron diferencias significativas entre el tipo de material y la fractura ($p=0.000$ - Chi Cuadrado) y la desintegración ($p=0.000$ -Chi Cuadrado) (Gráfica No 1)

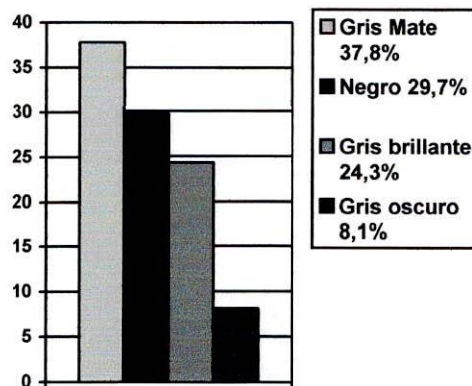


52.7%(59) de los dientes obturados con resina no presentaron cambios en el color y 47.3%(53) sí. De los dientes que presentaron cambios (53), 41.5%(22) cambiaron al color amarillo oscuro. (Tabla No 2)
 Tabla No 2.



El 33.9%(19) de los dientes obturados con amalgama no presentaron cambios en el color y 66.1%(37) sí. De los dientes que presentaron cambios (37), 37.8%(14) cambiaron al color gris mate. (Tabla No 3)

Se encontraron diferencias significativas entre la temperatura y la fractura ($p = 0.019$ - Tau b-Kendall) y la desprendimiento



($p=0.000$ - Tau b-Kendall), mientras que la desintegración presentó un aumento proporcional según el aumento de la temperatura (Tabla 4)

Tabla No 4.

TEMPERATURA	DESPRENDIMIENTO	FRACTURA	DESINTEGRACION
150°	12.5%	20.8%	8.3%
250°	41.7%	8.3%	8.3%
350°	25.0%	37.5%	29.2%
450°	37.5%	12.5%	29.2%
550°	20.8%	37.5%	33.3%
650°	66.7%	0.0%	33.3%
750°	0.0%	0.0%	100.0%

En los dientes obturados con resina, se encontraron diferencias significativas entre la temperatura y la desintegración ($p=0.000$ -Tau b-Kendall), en la cual se presenta un comportamiento de aumento proporcional a la temperatura. En los dientes obturados con amalgama se encontraron diferencias entre la temperatura y la fractura ($p=0.005$ - Tau b-Kendall) y la desintegración ($p=0.000$ -Taub-Kendall), respectivamente. (Tabla 5)

Tabla No 5.

TEMPERATURA	DESPRENDIMIENTO	FRACTURA	DESINTEGRACION
RESINA			
150°	18.8%	0.0%	12.5%
250°	50.0%	0.0%	12.5%
350°	25.0%	25.0%	43.8%
450°	43.8%	0.0%	43.8%
550°	18.0%	50.0%	50.0%
650°	50.0%	0.0%	50.0%
750°	0.0%	0.0%	100.0%
AMALGAMAS			
150°	0.0%	62.5%	0.0%
250°	25.0%	25.0%	0.0%
350°	25.0%	62.5%	0.0%
450°	25.0%	37.5%	0.0%
550°	0.0%	75.0%	0.0%
650°	100.0%	0.0%	0.0%
750°	0.0%	0.0%	100.0%

En los dientes obturados con resina, se encontraron diferencias significativas entre la temperatura, tipo de diente y la desintegración ($p=0.000$ - Tau b-Kendall), en

la cual se presenta un comportamiento de aumento proporcional a la temperatura. (Tabla 6).

Tabla No 6. (Dientes anteriores)

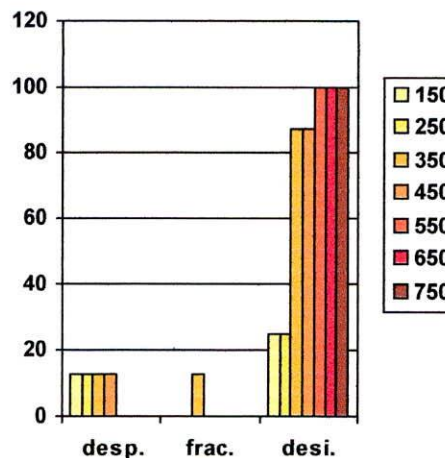
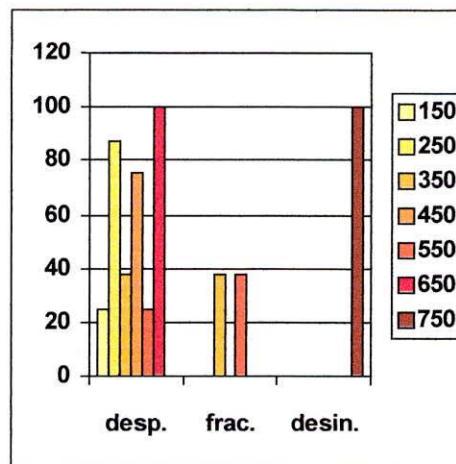
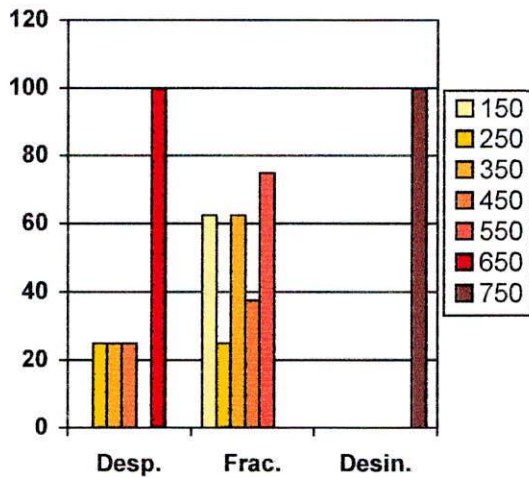


Tabla No 6. (dientes posteriores)



En los dientes obturados con amalgama se encontraron diferencias entre la temperatura, tipo de diente, el desprendimiento ($p=0.059$ - Tau b-Kendall), la fractura ($p=0.002$ - Tau b-Kendall) y la desintegración ($p=0.000$ - Tau b-Kendall), respectivamente. (Tabla 7)

Kendall) y la desintegración ($p=0.000$ - Tau b-Kendall), respectivamente. (Tabla 7)
 Tabla 7 (dientes posteriores)



DISCUSION

La literatura reporta estudios sobre cambios físicos en materiales dentales utilizando técnicas donde el fuego se coloca de forma directa sobre los dientes, cosa poco común, debido a que las personas que mueren en accidentes donde hay exposición al fuego, casi nunca esta es directa sobre las estructuras dentales. Este estudio reproduce la forma como los tejidos blandos protegen los dientes y sus restauraciones

Ricardo Miguel y Col. en su estudio "Comportamiento de las piezas dentarias y sus restauraciones a la acción de la temperatura" en el año 2000, utilizaron un horno para cocción de porcelana. En el presente estudio se utilizó un horno crematorio, con una llama de postcombustión. Lo que permite reproducir la acción del fuego en un siniestro.

Galindo y col. En su estudio "cambios físicos de dientes naturales y materiales dentales In Vitro expuestos a quemaduras causada por llama directa", encontraron que la resina se desintegra a los 500°C, mientras que en el estudio de Miguel y Col se desintegra a los 450°C. En el presente estudio se desintegra la resina a los 550°C. (Foto 2)



Foto (2)

Este estudio muestra que a 750°C hay calcinación en un lapso de 90 minutos y se hace imposible cualquier tipo de identificación, (Foto 3) los estudios donde se utiliza fuego directo muestran que hay desintegración de la coronas a los 500 °C, el estudio de Miguel y Col concluyen que las restauraciones desaparece a los 1000°C



Foto. (3)

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Las restauraciones en resina suelen tener más protección en dientes posteriores por la acción de los tejidos blandos, los dientes anteriores tiene menor protección al

encontrarse la apertura de la cavidad oral. Pero en general los materiales son más resistentes en dientes posteriores

Las resinas sufren más rápido el fenómeno de desintegración y las amalgamas tienden a sufrir más fracturas debido a la evaporación del mercurio.

Los tejidos blandos definitivamente brindan una excelente protección, tanto a los dientes como a las restauraciones, cuando están expuestos a altas temperaturas.

La aplicación de este estudio a la odontología forense es útil ya que establece los cambios físicos de las restauraciones cuando hay un siniestro por acción del fuego.

Se recomienda a la hora de realizar una identificación dental, tener los registros antemortem para poder hacer una comparación adecuada con los datos postmortem. De esta manera lograr el éxito en el proceso identificativo.

En estudios posteriores se recomienda hacer un análisis radiográfico tanto antes como después de la incineración.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. RODRIGUEZ, POLANCO, VALDEZ, CASAS. Odontología Forense. Ecoe Ediciones. Bogotá 1996. Pág. 97
2. TORIBIO, LR SOTO, La estomatología forense en situaciones de desastre. Rev Cub. Estomatol, Dic. 2002
3. LÓPEZ, Carolina, La Carta Dental Como Medio De Identificación, Universitas Odontológica N 53, Bogotá; Dic 2003, Pág. 86 – 91.
4. DECHAUMED, M. Y DE ROBERT. RESISTENCE DES DENTS AT CALCINATION, Rev stomatol 1936, 768 - 800.
5. CALABUING, GISBERT J.A. Medicina Legal y Toxicología. Edit Salvat. España, 1991. Pag 336-360.
6. GALINDO, y Colaboradores. Cambios Físicos De Dientes Naturales In Vitro Expuestos A Quemaduras Causada Por Llama Directa. Diciembre 9 de 1997.
7. GUZMÁN, Andrés, Guía de la Ciencia Actual de los Materiales Odontológicos, Edición 2002.
8. SHIVELY. M.J. Anatomía del cerdo. Anatomía Veterinaria Básica Comparativa y Clínica. Cap 21. Pág. 329-331.
9. SISSON Y GROSSMAN, Anatomía de los Animales Domésticos, Ciencia Y Cultura Latino Americana, Quinta Edición Tomo II . Cáp. 40 Pág. 1398-1404 México 2001.
10. DAVIDSON CL, AJ FEILZER (1997). Polymerization shrinkage and Polymerization shrinkage stress in polymer-based restoratives. J Dent 25(6): 435-440.
11. VÁZQUEZ, Héctor, Investigación, Medico Legal de la Muerte, Editorial Astrea La Valle 1203 Buenos Aires 2003.
12. CORREA Ramírez A, Estomatología Forense. Trillas .México. 1990
13. BRIÑON E.N. Odontología Legal y Forense. Purinzon Buenos Aires 1982.
14. FERNÁNDEZ, Edgar, Criminalística, Fundamentos de la Identificación Odontológica, estomatología Forense, editorial Buena Aventura, Perú, Cap II Pág. 148- 156.
15. DELATTRE Veronique, Buned Beyond Recogition, Systematic. Approach to the Dental Identification of Charred Human Remains. J Forensic 2000 Pag 589 – 596.
16. LOPEZ, Carolina, La Carta Dental La Fuerza Área Colombiana, Comando de Transporte Militar CATAM. Universitas Odontológica N 54 – 55, Bogotá; Dic 2004, Pág. 96 – 102.

-
17. DR. LOPEZ PALAFOX, Juan. Muertes por Carbonización. Metodología en la Identificación. Aplicación de la Odontología Forense Cap 16.
 18. MIGUEL Ricardo. Materiales dentales en odontología forense. Cap 25. México oct 1999.
 19. <http://www.maxillaris.es/index2.html>
 20. www.criminalistica.net/forense/modules

Correo electrónico:

Karystar41@hotmail.com
Dofre333@hotmail.com
serhintrial@hotmail.com
nuby_s2005@hotmail.com
dianapaher@hotmail.com