

**ESTUDIO DE LOS MATERIALES DE IMPRESIÓN DE USO ODONTOLÓGICO EN EL ANÁLISIS  
DE HUELLAS DE MORDEDURA, EN PIEL DE INDIVIDUOS VIVOS Y CADÁVERES**

PAULA MILENA GUZMÁN LEE  
JORGE ARMANDO LÓPEZ RINCÓN  
DIANA CAROLINA RIVEROS GUZMÁN  
ANDREA SÁNCHEZ MORA  
DIANA KATHERINE TRIANA YARA  
PAOLA ANDREA VEGA CERÓN

Trabajo para optar por el título de odontólogo

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIOS DE COLOMBIA  
COLEGIO ODONTOLÓGICO  
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN  
Bogotá D.C.

**ESTUDIO DE LOS MATERIALES DE IMPRESIÓN EN EL ANALISIS DE HUELLAS DE  
MORDEDURA, EN PIEL DE INDIVIDUOS VIVOS Y CADÁVERES**

PAULA MILENA GUZMÁN LEE  
JORGE ARMANDO LÓPEZ RINCÓN  
DIANA CAROLINA RIVEROS GUZMÁN  
ANDREA SÁNCHEZ MORA  
DIANA KATHERINE TRIANA YARA  
PAOLA ANDREA VEGA CERÓN

DRA. TATIANA PEREZ DE URBINA  
Odontóloga Forense

DRA. MARTHA CAYCEDO  
Odontóloga Epidemióloga

DRA. CLARA LOPEZDEMESA  
Estadística

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIOS DE COLOMBIA  
COLEGIO ODONTOLOGICO  
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN  
Bogotá D.C.

*A nuestros padres, porque gracias a su esfuerzo, apoyo e incondicional amor, hoy culminamos otra etapa de nuestras vidas; y seguramente serán ellos, quienes continúen forjando nuestro camino en este nuevo emprender y desafío.*

*Con todo el cariño porque así lo merecen.*

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradecemos, a todos aquellos que creyeron en nosotros, y hoy nos permiten ver el fruto de nuestro trabajo y dedicación, compartiéndolo con alegría sensata.

De manera especial agradecemos a la Dra. Tatiana Pérez de Urbina, por su conocimiento, apoyo incondicional y valentía, razón por la que merece más que nuestro agradecimiento, nuestro afecto.

De igual manera agradecemos, a la Dra. Martha Caycedo quien nos brindó de igual forma su plena colaboración.

A la Pontificia Universidad Javeriana y el Departamento de Morfología, por permitirnos hacer uso de sus Instalaciones, lo cual significó, una importante parte de nuestra investigación.

## CONTENIDOS

|                                                                   |    |
|-------------------------------------------------------------------|----|
| INTRODUCCIÓN                                                      | 9  |
| 1. ASPECTOS TEORICO-CIENTIFICOS                                   | 12 |
| 1.1 Planteamiento del Problema                                    | 12 |
| 1.2 Justificación                                                 | 12 |
| 1.3 Propósito                                                     | 13 |
| 1.4 Marco Teórico                                                 | 13 |
| 1.4.1 Marco Legal                                                 | 23 |
| 1.4.2 Marco Conceptual                                            | 23 |
| 1.5 Objetivos                                                     | 25 |
| 1.5.1 Objetivo General                                            | 25 |
| 1.5.2 Objetivos Específicos                                       | 25 |
| 2. ASPECTOS METODOLÓGICOS                                         | 26 |
| 2.1 Tipo de Estudio                                               | 26 |
| 2.2 Población de estudio                                          | 26 |
| 2.3 Objeto de Estudio                                             | 26 |
| 2.4 Criterios de Selección                                        | 26 |
| 2.4.1 Inclusión en vivos                                          | 26 |
| 2.4.2 Exclusión en vivos de personas que van a realizar la huella | 26 |
| 2.4.3 Inclusión en Cadáveres                                      | 26 |
| 2.4.4 Exclusión en Cadáveres                                      | 26 |
| 2.4.5 Variables                                                   | 27 |
| 2.4.6 Instrumento                                                 | 27 |
| 2.5 Procedimiento                                                 | 29 |
| 2.6 Análisis estadístico                                          | 33 |
| 3. RESULTADOS                                                     | 34 |
| 4. DISCUSIÓN                                                      | 37 |
| 5. CONCLUSIONES                                                   | 40 |
| 6. RECOMENDACIONES                                                | 41 |
| BIBLIOGRAFIA                                                      | 42 |

## INTRODUCCIÓN

Las huellas de mordedura, son lesiones patrón, las cuales son producidas por las arcadas dentales, involucrando uno o mas dientes, ya sean del segmento posterior, o del segmento anterior como suele suceder en la mayoría de los casos. Dichas huellas, se encuentran asociadas en la mayoría de los casos a maltrato infantil, abuso sexual, y en hechos delictivos que atacan la integridad tanto física, como moral de la persona, o en su defecto son usadas como defensa por la víctima en estos mismos casos. Es por esta razón que sirven como ayuda tanto legal como científica, cuando el proceso de recolección de evidencia es llevado de la manera correcta y por un profesional entrenado para realizar una comparación entre los dientes dejados en la huella y los dientes de la persona que se supone o se cree la ocasionó.

Colombia es un país con un alto índice de violencia, sus habitantes viven diaria y cotidianamente los abusos más aterradores; no discrimina edad, género ni clase social, y en sus peores circunstancias muchos de los delitos cometidos en el territorio nacional quedan en la impunidad, por la dificultad de identificar a los agresores o de relacionarlos con la escena o con la víctima.

Por lo tanto es de suma importancia que en el momento de recolectar la evidencia, y de presentarla frente a las autoridades competentes, ésta haya sido recolectada y manejada de acuerdo con un protocolo correcto y bien sustentado por el profesional, que en este caso puede tratarse del forense o del odontólogo general, que en muchos casos es quien tiene el primer contacto con la evidencia, y quien brindará ayuda en la verificación de los hechos, para posteriormente acusar o exonerar de responsabilidades a uno o más sospechosos.

Además, vale la pena resaltar que en países como lo es Estados Unidos, se han desarrollado numerosos estudios enfocados al análisis de huellas de mordedura; pero en nuestro país, no ha sido llevado a cabo un estudio que permita complementar, corroborar o desmentir otras investigaciones sobre el tema. Así que resulta sumamente interesante poder brindar al país una investigación que permita establecer una ayuda a los profesionales del área de la odontología en el

momento de ser llamados como peritos, ya que esto es una responsabilidad social y legal, que enmarca nuestro código de ética, además del penal.

Los estudios realizados en Estados Unidos se han desarrollado tanto en el área teórica como en la práctica, pues muchos de ellos están relacionados directamente con homicidios y robos, que han podido ser resueltos mediante el análisis de las huellas de mordedura encontradas en la escena del crimen. Estos estudios muestran el protocolo y pasos a seguir en estas situaciones, y entrenan al profesional en el estudio de las huellas de mordedura. Pero existe un grave problema y es que en muchos de los casos se desconoce qué material fue usado para la impresión de las huellas de mordedura y su posterior análisis, lo cual dificulta la aplicación de esos protocolos a otros investigadores, o a quienes lo requieran, teniendo en cuenta que para que el estudio sea reproducible, esta información es crucial.

Por lo tanto este estudio pretende identificar y establecer ¿Cuál de los materiales de impresión de uso odontológico, es el más indicado para realizar el análisis de huellas de mordedura en individuos vivos y muertos?

Así mismo llegar a determinar las características específicas de cada material, como fluidez, escurrimiento, copiado entre otras; de esta forma, el estudio aportará una ayuda valiosa a las ciencias forenses, tanto en el aspecto teórico, como en el práctico.

“Las huellas de mordedura se utilizan como evidencia física en el esclarecimiento de casos forenses, por las características únicas y reproducibles presentes en una lesión patrón”; lo que indica que las huellas de mordedura como evidencia, pueden llegar a ser una prueba contundente, debido a la singularidad y características dentales de cada persona; pero una vez más estas sólo serán significativas si son presentadas de la manera correcta. Y qué mejor que poder presentar frente a un juez un modelo físico de las huellas, las cuales puedan ser comparadas directamente en el sospechoso. Pero para poder llevar esto a cabo, es necesario encontrar el mejor material de impresión de uso odontológico, que haga relevante esas características únicas de cada individuo, y que tenga el menor margen de error posible. <sup>(1)</sup>Castañeda, PM. Y colaboradores., 2003.

Por otra parte, es satisfactorio poder contar con un respaldo legal, que por cierto es demasiado amplio, el cual fortalece la investigación, y sin duda los conocimientos propios de los investigadores, que en ocasiones pasan

desapercibidos, sin saber que, como Odontólogos, nos compete conocer a plenitud estos aspectos legales; más precisamente los aspectos descritos en el CAPITULO III, Prueba Pericial, del nuestro CÓDIGO DE PROCEDIMIENTO PENAL, en la Ley 600 de 2000. Al igual que lo expresado en la Ley 906 de 2004, en sus Artículos 11, 67, 69, capítulo IV, y los Deberes y Poderes de los intervinientes en el proceso penal.<sup>(2)</sup> CÓDIGO DE PROCEDIMIENTO PENAL COLOMBIANO, 2000 Y 2004.

El estudio arrojará datos y resultados novedosos en nuestro país, los cuales permitirán llevar a cabo con mayor exactitud un proceso científico y legal, de las ciencias forenses, o del aspecto penal; además de tratarse de uno de los primeros estudios realizados en nuestro país hasta el momento.

## **1. ASPECTOS TEORICO CIENTIFICOS**

### **1.1 Planteamiento del Problema**

La odontología forense está directamente relacionada en el esclarecimiento de los hechos delictuosos, e identificación de víctimas y victimarios.

En ciertos casos las víctimas o los sospechosos, presentan lesiones identificadas como huellas de mordedura, las cuales pueden dar una orientación para establecer y esclarecer los hechos, y así colaborar con la judicialización del caso.

Los dientes o arcadas dentales, tienen características únicas en cada individuo, dadas tanto en la dentición temporal, como en la permanente; es decir que cada persona tiene características de tamaño, forma y número diferenciales. El estilo de vida, las patologías y otros factores, son características que diferencian aún más la dentición de un individuo con respecto de otro, como facetas de desgaste, mal posiciones, espacios edéntulos, y morfología.

“Los dientes son frecuentemente usados como arma cuando hay un ataque, esto se usa como defensa personal. Este tipo de mordedura agresiva ha sido encontrada en casos de homicidio, asaltos o en casos de abuso sexual, en el agresor.”

Esos mismos casos se presentan en Colombia. Recientemente los medios de comunicación han presentado casos de maltrato y abuso infantil, en donde se encontraron múltiples huellas de mordedura.

“El reto más grande para el área forense en Odontología es el análisis de marcas de mordedura”, por lo cual es importante desarrollar este estudio que permita esclarecer ¿Cuál de los materiales de impresión de uso odontológico, es el más indicado para realizar el análisis de huellas de mordedura en individuos vivos y muertos?

### **1.2 Justificación**

Colombia es un país con un alto índice de violencia, que diariamente vive los abusos más aterradores; no discrimina edad, género ni clase social, y en sus peores circunstancias muchos de los delitos cometidos en el territorio nacional

quedan en la impunidad, por la dificultad de identificar a los agresores o de relacionarlos con la escena o con la víctima.

El estudio de las mordeduras puede aportar datos que sirvan para identificar al agresor o contribuir a la reconstrucción de los hechos, por lo que debe hacerse lo más completo y precoz posible.

Es deber social y legal del odontólogo encontrarse en la capacidad de analizar las huellas de mordedura, por lo que debe estar entrenado en el campo y conocer cada una de sus responsabilidades.

Teniendo en cuenta lo mencionado anteriormente, se pretende que el análisis de huellas de mordedura sea algo más objetivo, de tal forma que sea posible obtener una imagen tridimensional de los dientes que ocasionaron la lesión y poder realizar así un mejor análisis de las mismas.

### **1.3 Propósito**

Proporcionar una herramienta a los odontólogos generales y del área forense, que realizan el análisis de las huellas de mordedura en individuos vivos y muertos, para que el estudio y comparación entre las marcas de mordedura y los modelos dentales del sospechoso sea más objetiva, y se convierta en una evidencia contundente, ya que como profesional debe estar en la capacidad de recolectar, presentar y sustentar una o más pruebas, en las cuales haya señales de huellas de mordedura; y en cuanto a la ley le compete, es una obligación de carácter penal reportar su actividad Médico-Legal.

### **1.4 Marco Teórico**

En la cotidianidad, se utiliza la boca para hablar, comer, reír, entre otras actividades; pero en muchas otras ocasiones la boca (Dientes) sirven como medio de defensa ante algún tipo de agresión y/o delito, ya sea sexual, robo o de simple maltrato<sup>(3)</sup> Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forense, Diciembre de 2005) (1) Curtis, J, Bowers, 2002.

Los dientes se usan a menudo para crear una lesión ya que es uno de los medios de defensa disponible en una víctima en el momento de ser atacada. Por otra parte se conoce bien que los atacantes en los delitos sexuales, incluyendo homicidio, abuso sexual e infantil utilizan sus dientes como expresión de dominio y

rabia; estas marcas son conocidas en la odontología forense como HUELLAS DE MORDEDURA. Las huellas de mordedura se encuentran a menudo en piel de víctimas y se pueden encontrar en cualquier parte del cuerpo. Normalmente se encuentran en las mujeres huellas de mordeduras en los senos y en las piernas luego de ser sometidas a un tipo de abuso sexual y en los hombres se presentan comúnmente en los brazos y en la cabeza, luego de ser atacados en el momento de un robo. Una mordedura humana representativa se describe como una lesión elíptica o redonda que graba las características específicas del atacante y formando el perímetro de la marca. Alternativamente puede componerse de dos arcos formados que están separados de sus bases por un espacio abierto. El diámetro de la lesión va típicamente de 20 a 40 mm y se pueden observar reacciones tisulares como sangrado, edema y dolor luego del ataque.<sup>(3)</sup> Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forense, Diciembre de 2005 (1) Curtis, J, Bowers, 2002 (4) Castañeda, P, Correa, N. 2004.

Al analizar huellas de mordedura, el odontólogo deberá recolectar, preservar y realizar el análisis forense de la evidencia de las mismas, basado en la suposición que el agresor puede ser identificado, estudiando características únicas descubiertas en la lesión. Debemos tener en cuenta que ya sea que la víctima esté viva o muerta, un sospechoso puede ser positivamente vinculado a huellas de mordedura en materiales como tejidos humanos, comidas y objetos. En los análisis de huellas de mordedura se tienen en cuenta para la identificación del agresor características como: Tamaño de los dientes, fracturas, facetas de desgaste, orientación y alineamiento, altura, dientes perdidos, espaciamiento (diastemas) y tipo de dentición. Las huellas de mordedura son usualmente relacionadas con conductas violentas como delitos sexuales, maltrato infantil y violencia intrafamiliar. En estos casos es muy importante poder preservar las huellas de mordedura pues pueden proveer un eslabón importante entre la víctima y el agresor. El odontólogo forense debe instruir a las autoridades respectivas para darle un adecuado manejo a las huellas de mordedura, pues sólo cuando la evidencia es correctamente recolectada y preservada, el odontólogo tendrá la mejor oportunidad de tener acertadas conclusiones. Para un reconocimiento de huellas de mordedura se debe saber que éstas varían en localización, apariencia, severidad y usualmente aparecen en forma oval o contusiones circulares, abrasiones y laceraciones. Algunas veces se observan en la piel indentaciones o avulsiones de piel hechas por un diente específico. Las huellas de mordedura pueden revelar características propias del agresor y pueden aparecer como un arco doble o uniforme. La mayoría de las huellas de mordedura, muestran marcas

de los seis dientes anteriores superiores e inferiores, pero en algunos casos se han reportado marcas de premolares y molares. <sup>(3)</sup> Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forense, Diciembre de 2005, (4) Castañeda, P, Correa, N. 2004.

En un individuo vivo permanecen entre 4 y 36 horas después de su producción; este amplio rango se debe a que todo depende del lugar de asiento y la intensidad de la mordedura; o visibles con luz ultravioleta hasta (tres) meses después de haber sido producidas. Las características de las lesiones producidas por mordedura son las siguientes:

- Son de tipo contuso.
- Su gravedad oscila entre la equimosis y el arrancamiento.
- El mecanismo causal es la atrición.
- Las características particulares de su morfología permiten el diagnóstico de especie o de individuo.
- Radican en zonas descubiertas por la vestimenta.
- Su ubicación topográfica suele indicar la motivación:
  - a) ofensivas (orejas, nariz labios de la víctima)
  - b) defensivas (manos, antebrazos de victimario)
  - c) eróticas (pezones y genitales).

<sup>(3)</sup> Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forense, Diciembre de 2005, (5) Koublé, R. 2004. (6) Sweet, D, Pretty, A.

En los individuos muertos las marcas debidas a mordeduras, en aquellos casos en que no hay solución de continuidad, persisten y son visibles entre 12 y 24 hrs. después de su producción. Para la visualización y registro de una mordedura puede ser útil el uso de la luz ultravioleta o infrarroja que permiten localizar zonas de herida que no son visibles con la luz natural. En la realización de un registro de mordedura se debe tener en cuenta que la deshidratación (fenómeno cadavérico temprano) provoca importante retracción de los tejidos y la putrefacción (fenómeno cadavérico tardío) modifica considerablemente el aspecto. Cualquiera sea la zona de la mordedura se debe tratar de tomar muestra de saliva con el fin de hallar los antígenos secretores del grupo ABO. La muestra deberá tomarse con una torunda de algodón humedecido en solución salina isotónica que luego de la toma se deposita en frasco estéril para su posterior envío, correctamente rotulado, al laboratorio. También deben ser analizadas muestras de la sangre y la saliva del cadáver. <sup>(5)</sup> Koublé, R. 2004. <sup>(6)</sup> Sweet, D, Pretty, A.

Se debe tener en cuenta que existe un diagnóstico diferencial entre las mordeduras producidas en vida (ANTEMORTEM) y después de la muerte (POSTMORTEM). Las mordeduras en ambos casos presentan distinta morfología

y caracteres.<sup>(3)</sup> Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forense, Diciembre de 2005. (7) Sheasby, D, Mac Donald, D. 2000.

Las heridas ante mortem se dividen en las causadas con anterioridad a la muerte o inmediatamente antes de la muerte; en la primera se presentan equimosis antiguas que fueron provocadas por los bordes libres de los incisivos y están en vía de desaparición; en la segunda se pueden observar: Difusión sanguínea, si la intensidad de la mordedura ha sido muy leve, la coloración de los tejidos no se produce. Si el traumatismo es violento y hay una hemorragia profunda, se puede producir desde un hematoma hasta la ruptura de tejidos que permitan la extravasación al exterior. Con mayor violencia aún, la mordedura puede provocar un desgarro de tejidos, separando incluso un fragmento del órgano o parte de él, como por ejemplo el pabellón auricular; Coagulación, La aparición de un pequeño coágulo sobre la herida implica el principio de la reorganización de los tejidos lesionados, este coágulo se adhiere íntimamente a las paredes y se despeja con dificultad mediante el lavado; Retracción de los tejidos, Es otro signo clásico de las heridas vitales. Es más marcada en los miembros; es máxima si la mordedura es perpendicular a las fibras elásticas. Esta propiedad desaparece con la muerte e histológicamente hay una desaparición de la estructura hística; gran cantidad de tejido fibrinoso que indica coagulación; existencia de infiltración perilesional. Este proceso culmina con una cicatrización más o menos cuando se haya producido la muerte del individuo. Por lo tanto en los seres vivos se observan dos zonas:

1. Central (junto a los bordes de la herida): donde hay una disminución de la actividad enzimática.
2. Periférica (rodea a la anterior): donde hay un aumento de la actividad enzimática, por la inflamación y reparación.<sup>(6)</sup> Sweet, D, Pretty, A. (9) McGraw, A. October 1984,

Las heridas postmortem, son heridas producidas después de la muerte, obedecen a agresiones sexuales en individuos psicóticos, aunque también se da en sujetos en los que el ánimo criminal es impulsado por una gran sed de venganza, que muerde a su víctima creyendo que todavía está viva cuando ya ha fallecido. Se caracterizan por:

- Ausencia de hemorragia, aunque puede haberla pero de carácter muy reducido.
- Ausencia de coagulación, aunque si la hay es mínima y se desprende sumamente fácil con los primeros lavados.
- Ausencia de retracción de los tejidos.<sup>(5)</sup> Kouble, R. 2004. (7) Sheasby, D, Mac Donald, D. 2000. (6) Sweet, D, Pretty, A. (9) McGraw, A. October 1984.

En las huellas de mordedura postmortem existen pruebas que ayudan a esclarecer cómo fue el desarrollo del delito, como lo son la Reacción leucocitaria, Basada en que toda lesión produce una reacción inflamatoria, que es puramente vascular, con producción de edema hístico y un flujo masivo de leucocitos por diapédesis. Estas células son principalmente neutrófilos, eosinófilos y macrófagos que cuando se hallan en el foco de una lesión indican que ésta ocurrió en vida; Cambios en la hemoglobina. <sup>(10)</sup>Millet, J. Mayo de 2005.

La transformación de la hemoglobina en hemosiderina en el foco de la lesión, que puede demostrarse mediante la reacción del azul de Prusia que dan con la hemosiderina un color azul intenso a causa de las granulaciones pigmentarias, sería un indicador de una lesión producida en vida. Por otra parte se presentan cambios a nivel vascular que mediante técnicas histoquímicas pueden demostrar una alteración enzimática en los bordes de la herida que haya sido producida una hora antes de la muerte. Se estudia la actividad de la fosfatasa alcalina, fosfatasa ácida y de la adenosintrifostasa (ATPasa). <sup>(10)</sup>Millet, J. Mayo de 2005.

Luego de tener claro qué tipo de lesión es, se debe realizar el registro de las mordeduras, donde la calidad del registro dependerá de varios factores:

- Fuerza masticatoria empleada.
- Particularidades de la piel: espesor, elasticidad, fijación a planos subyacentes.
- Lugar del cuerpo donde se produce, en función de las líneas de Langer.
- Tiempo durante el que actúa la presión de los dientes.
- Momento del examen, que debe ser lo más precoz posible. <sup>(10)</sup>Millet, J. Mayo de 2005.

Se deben tomar tanto impresiones de la víctima como del sospechoso. En la primera puede hacerse sobre el sujeto vivo, sólo cuando no se haya producido solución de continuidad en las lesiones, o sobre el cadáver. En ambos casos se utilizarán materiales que cumplan con los siguientes requerimientos:

1. Elasticidad suficiente.
2. Discriminación de detalles.
3. Una solubilidad que permita trabajar con ellos con comodidad.
4. Gran constancia de volumen. Que no se deformen.
5. No provocar el deterioro de los tejidos o materiales mordidos.
6. Fácil manipulación. <sup>(10)</sup>Millet, J. Mayo de 2005.

Para tomar el registro del sospechoso se puede realizar poco tiempo después o a meses de cometido el crimen; Debe efectuarse primero un detallado examen bucal que permita comprobar que no se hicieron modificaciones posteriores al hecho (restauraciones, extracciones, prótesis) que modifiquen la dentadura. Se recomienda la toma de impresiones con alginato y un vaciado posterior inmediato; en la realización debe tenerse especial cuidado en la reproducción detallada de los bordes incisales y superficiales oclusales, lo que es de especial importancia, para poder establecer posteriormente la comparación de la huella de la mordedura. <sup>(10)</sup>Millet, J. Mayo de 2005.

### 1.4.1 Marco Legal

#### CÓDIGO DE PROCEDIMIENTO PENAL

Ley 600 de 2000 (Julio 24) Código de Procedimiento Penal sistema Mixto

Por la cual se expide el Código de Procedimiento Penal

Ley 906 de 2004 Código de Procedimiento Penal sistema Acusatorio

#### Ley 600 de 2000

#### CAPITULO III, Prueba Pericial

**Artículo 249. Procedencia:** Cuando se requiera la práctica técnico-científicas o artísticas, el funcionaria judicial decretará la prueba pericial, y designará peritos oficiales, quienes no necesitarán nuevo juramento ni posesión para ejercer su actividad.

**Artículo 250. Posesión de peritos no oficiales.** El perito designado por nombramiento especial tomará posesión del cargo prestando juramento y explicará la experiencia que tiene para rendir el dictamen. Tratándose de asuntos relacionados con medicina legal y ciencias forenses, demostrará su idoneidad acreditando el conocimiento específico en la materia y su entrenamiento certificado en la práctica pericial.

En aquellas zonas del país, en donde no haya cobertura directa del sistema Médico-Legal, serán los médicos oficiales y los de servicio social obligatorio

quienes se desempeñen como peritos, quedando obligados a reportar su actividad Médico-Legal y seguir sus orientaciones.

**Artículo 251. Requisitos.** En el desempeño de sus funciones, el perito debe examinar los elementos materia de prueba, dentro del contexto de cada caso. Para ello el funcionario judicial y el investigador aportarán la información necesaria y oportuna. Cuando se trate de dictámenes médicos, los Centros de Atención en Salud deben cumplir también este requerimiento.

El perito deberá recolectar, asegurar, registrar y documentar la evidencia que resulte, derivada de su actuación y dar informe de ello al funcionario judicial.

El dictamen debe ser claro y preciso y en él se explicarán los exámenes, experimentos e investigaciones efectuadas, lo mismo que los fundamentos técnicos, científicos o artísticos de las conclusiones.

Cuando se designen varios peritos, conjuntamente practicarán las diligencias y harán los estudios o investigaciones pertinentes para emitir el dictamen.

Cuando hubiere discrepancia, cada uno rendirá su dictamen por separado.

En todos los casos, a los peritos se les advertirá sobre la prohibición absoluta de emitir en el dictamen cualquier juicio de responsabilidad penal.

## **Ley 906 de 2004**

### **Artículo 11. Derechos de las víctimas.**

d) A ser oídas y a que se les facilite el aporte de pruebas.

## **CAPITULO III**

### **Práctica de la prueba**

#### **Parte I**

#### **Disposiciones generales**

**Artículo 372. Fines.** Las pruebas tienen por fin llevar al conocimiento del juez, más allá de duda razonable, los hechos y circunstancias materia del juicio y los de la responsabilidad penal del acusado, como autor o partícipe.

**Artículo 373. Libertad.** Los hechos y circunstancias de interés para la solución correcta del caso, se podrán probar por cualquiera de los medios establecidos en este código o por cualquier otro medio técnico o científico, que no viole los derechos humanos.

**Artículo 375. Pertinencia.** El elemento material probatorio, la evidencia física y el medio de prueba deberán referirse, directa o indirectamente, a los hechos o circunstancias relativos a la comisión de la conducta delictiva y sus consecuencias, así como a la identidad o a la responsabilidad penal del acusado. También es pertinente cuando sólo sirve para hacer más probable o menos probable uno de los hechos o circunstancias mencionados, o se refiere a la credibilidad de un testigo o de un perito.

**\*Artículo 376. Admisibilidad.** Toda prueba pertinente es admisible, salvo en alguno de los siguientes casos:

- a) Que exista peligro de causar grave perjuicio indebido;
- b) Probabilidad de que genere confusión en lugar de mayor claridad al asunto, o exhiba escaso valor probatorio

### **Parte III**

#### **Prueba pericial**

**Artículo 405. Procedencia.** La prueba pericial es procedente cuando sea necesario efectuar valoraciones que requieran conocimientos científicos, técnicos, artísticos o especializados.

**Al perito le serán aplicables, en lo que corresponda, las reglas del testimonio.**

**Artículo 406. Prestación del servicio de peritos.** El servicio de peritos se prestará por los expertos de la policía judicial, del Instituto Nacional de Medicina

Legal y Ciencias Forenses, entidades públicas o privadas, y particulares especializados en la materia de que se trate.

Las investigaciones o los análisis se realizarán por el perito o los peritos, según el caso. El informe será firmado por quienes hubieren intervenido en la parte que les corresponda.

Todos los peritos deberán rendir su dictamen bajo la gravedad del juramento.

**Artículo 407. Número de peritos.** A menos que se trate de prueba impertinente, irrelevante o superflua, el juez no podrá limitar el número de testigos expertos o peritos que sean llamados a declarar en la audiencia pública por las partes.

**Artículo 408. Quiénes pueden ser peritos.** Podrán ser peritos, los siguientes:

1. Las personas con título legalmente reconocido en la respectiva ciencia, técnica o arte.
2. En circunstancias diferentes, podrán ser nombradas las personas de reconocido entendimiento en la respectiva ciencia, técnica, arte, oficio o afición aunque se carezca de título.

**Artículo 415. Base de la opinión pericial.** Toda declaración de perito deberá estar precedida de un informe resumido en donde se exprese la base de la opinión pedida por la parte que propuso la práctica de la prueba. Dicho informe deberá ser puesto en conocimiento de las demás partes al menos con cinco (5) días de anticipación a la celebración de la audiencia pública en donde se recepcionará la peritación, sin perjuicio de lo establecido en este código sobre el descubrimiento de la prueba.

En ningún caso, el informe de que trata este artículo será admisible como evidencia, si el perito no declara oralmente en el juicio.

**Artículo 416. Acceso a los elementos materiales.** Los peritos, tanto los que hayan rendido informe, como los que sólo serán interrogados y contrainterrogados en la audiencia del juicio oral y público, tendrán acceso a los elementos materiales probatorios y evidencia física a que se refiere el informe pericial o a los que se hará referencia en el interrogatorio.

De igual manera se debe tener en cuenta que La sentencia condenatoria no podrá fundamentarse exclusivamente en pruebas de referencia, pero si serán de gran ayuda y deberán tenerse en cuenta.

**Artículo 67. *Deber de denunciar.*** Toda persona debe denunciar a la autoridad los delitos de cuya comisión tenga conocimiento y que deban investigarse de oficio.

El servidor público que conozca de la comisión de un delito que deba investigarse de oficio, iniciará sin tardanza la investigación si tuviere competencia para ello; en caso contrario, pondrá inmediatamente el hecho en conocimiento ante la autoridad competente.

**Artículo 69. *Requisitos de la denuncia, de la querella o de la petición.*** La denuncia, querella o petición se hará verbalmente, o por escrito, o por cualquier medio técnico que permita la identificación del autor, dejando constancia del día y hora de su presentación y contendrá una relación detallada de los hechos que conozca el denunciante. Este deberá manifestar, si le consta, que los mismos hechos ya han sido puestos en conocimiento de otro funcionario. Quien la reciba advertirá al denunciante que la falsa denuncia implica responsabilidad penal.

En todo caso se inadmitirán las denuncias sin fundamento.

La denuncia solo podrá ampliarse por una sola vez a instancia del denunciante, o del funcionario competente, sobre aspectos de importancia para la investigación.

Los escritos anónimos que no suministren evidencias o datos concretos que permitan encauzar la investigación se archivarán por el fiscal correspondiente.

## **TITULO V**

### **DEBERES Y PODERES**

#### **DE LOS INTERVINIENTES EN EL PROCESO PENAL**

##### **CAPITULO I**

###### **De los deberes de los servidores judiciales**

**Artículo 138. *Deberes.*** Son deberes comunes de todos los servidores públicos, funcionarios judiciales e intervinientes en el proceso penal, en el ámbito de sus respectivas competencias y atribuciones, los siguientes:

1. Resolver los asuntos sometidos a su consideración dentro de los términos previstos en la ley y con sujeción a los principios y garantías que orientan el ejercicio de la función jurisdiccional.
2. Respetar, garantizar y velar por la salvaguarda de los derechos de quienes intervienen en el proceso.
3. Realizar personalmente las tareas que le sean confiadas y responder por el uso de la autoridad que les haya sido otorgada o de la ejecución de las órdenes que pueda impartir, sin que en ningún caso quede exento de la responsabilidad que le incumbe por la que les corresponda a sus subordinados.
4. Guardar reserva sobre los asuntos relacionados con su función, aun después de haber cesado en el ejercicio del cargo.
5. Atender oportuna y debidamente las peticiones dirigidas por los intervinientes dentro del proceso penal.
6. Abstenerse de presentar en público al indiciado, imputado o acusado como responsable.
7. Los demás establecidos en la Ley Estatutaria de Administración de Justicia y en el Código Disciplinario Único que resulten aplicables.

Artículo 139. Deberes específicos de los jueces. Sin perjuicio de lo establecido en el artículo anterior, constituyen deberes especiales de los jueces, en relación con el proceso penal, los siguientes:

1. Evitar las maniobras dilatorias y todos aquellos actos que sean manifiestamente inconducentes, impertinentes o superfluos, mediante el rechazo de plano de los mismos.
2. Ejercer los poderes disciplinarios y aplicar las medidas correccionales atribuidos por este código y demás normas aplicables, con el fin de asegurar la eficiencia y transparencia de la administración de justicia.
3. Corregir los actos irregulares.
4. Motivar breve y adecuadamente las medidas que afecten los derechos fundamentales del imputado y de los demás intervinientes.

5. Decidir la controversia suscitada durante las audiencias para lo cual no podrá abstenerse so pretexto de ignorancia, silencio, contradicción, deficiencia, oscuridad o ambigüedad de las normas aplicables.

6. Dejar constancia expresa de haber cumplido con las normas referentes a los derechos y garantías del imputado o acusado y de las víctimas.

### 1.4.2 Marco Conceptual

**Características De Clase:** Son las características obvias, evidentes a simple vista en un objeto, que sirven como datos de selección o tamizaje para elucidar si el objeto y las lesiones son compatibles. No se puede identificar su procedencia de manera definitiva pues existe la posibilidad de que haya más de un origen, pero si no hay correspondencia entre el objeto y la lesión, es conclusivo en un sentido de exclusión. <sup>(1)</sup> Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forense, Diciembre de 2005

**Características Individuales:** Corresponde a aquellos detalles propios o específicos de un objeto; Pueden probar de manera fehaciente que proviene de una fuente o persona específica. <sup>(3)</sup> Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forense, Diciembre de 2005

**Lesión:** Se define como la alteración que presenta cualquier parte del cuerpo por aplicación de energía física. <sup>(3)</sup> Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forense, Diciembre de 2005

**Patrón de Lesión:** Es la lesión, alteración o conjunto de cambios que por su configuración o localización sugiere un objeto causante de la lesión o mecanismo o una secuencia de eventos. Para que una lesión sea útil por sus características de patrón debe reunir características de claridad, reproducibilidad de la impresión, individualidad y su configuración como suceso al azar. <sup>(3)</sup> Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forense, Diciembre de 2005

**Edema:** El edema es la inflamación de una parte del cuerpo debido a la acumulación de líquido en los tejidos. Estos son más frecuentes en las extremidades inferiores, aunque puede afectar al cuerpo entero. <sup>(11)</sup> Morlang, W.  
<sup>(12)</sup> Real Academia de la Lengua Española. Mayo de 2005.

**Avulsión:** extracción o arrancamiento de una parte de un órgano. <sup>(11)</sup> Morlang, W.  
<sup>(12)</sup> Real Academia de la Lengua Española. Mayo de 2005.

**Laceración:** Una laceración es una ruptura en la piel que es resultado de una herida.<sup>(11) Morlang, W. (12) Real Academia de la Lengua Española. Mayo de 2005.</sup>

**Equimosis:** Es el sangrado dentro de la piel o las membranas mucosas, debido a la ruptura de vasos sanguíneos.<sup>(11) Morlang, W. (12) Real Academia de la Lengua Española. Mayo de 2005.</sup>

Se entiende por equimosis un área de sangrado grande, de más de un centímetro de diámetro. (Si el sangrado sólo abarca pequeños puntos se llama *petequias*). La causa más común de equimosis es un pequeño trauma, aunque tiene otras posibles causas, como alergias, infecciones, etc.<sup>(10) Morlang, W. (11) Real Academia de la Lengua Española. Mayo de 2005.</sup>

**Sangrado o hemorragia:** Esta condición se refiere a la pérdida de sangre, la cual puede ser interna (cuando la sangre gotea desde los vasos sanguíneos en el interior del cuerpo); externa, por un orificio natural del cuerpo (como la, boca o recto); o externa, a través de una ruptura de la piel.<sup>(11) Morlang, W. (12) Real Academia de la Lengua Española. Mayo de 2005.</sup>

## 1.5 Objetivos

### 1.5.1 Objetivo General

Establecer cuál de los materiales de impresión de uso odontológico es el más indicado para el análisis de huellas de mordedura, realizadas en piel.

### 1.5.2 Objetivos Específicos

- Establecer cuál de los materiales de impresión de uso odontológico es el más indicado para el análisis de huellas de mordedura, realizadas en piel de cadáveres.
- Establecer cuál de los materiales de impresión de uso odontológico es el más indicado para el análisis de huellas de mordedura, realizadas en piel de individuos vivos.
- Observar el copiado de las huellas de mordedura según la calidad y tamaño de la misma.
- Establecer las reacciones tisulares presentes en las huellas de mordedura en la piel de sujetos vivos y muertos.
- Determinar cuál de los materiales de uso odontológico brinda el mejor copiado de la huella de mordedura.

## **2. ASPECTOS METODOLOGICOS**

### **2.1 Tipo de Estudio**

Estudio Cuasiexperimental.

### **2.2 Población de Estudio**

Cadáveres formolizados del anfiteatro de la Pontificia Universidad Javeriana e integrantes del grupo de investigación.

### **2.3 Objeto de Estudio**

Materiales de impresión de uso odontológico

### **2.4 Criterios de Selección**

**2.4.1 Inclusión en vivos:** Adulto participante en el estudio con su consentimiento informado para realizarse auto mordida, excluyendo los pacientes menores de 18 años.

**2.4.2 Exclusión en vivos de personas que van a realizar una huella:** Tratamiento de ortodoncia, carillas, prótesis fija o removible, dentición mixta y paciente menor de 18 años.

**2.4.3 Inclusión en cadáveres:** Cadáveres formolizados.

**2.4.4 Exclusión en cadáveres:** Cadáveres en descomposición.

## 2.4.5 VARIABLES

| VARIABLE                                  | OPERACIONALIZACION                                                                           | TIPO DE VARIABLE | NIVEL DE MEDICION |
|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------|
| Calidad de Mordedura                      | Alta , Media y Baja calidad                                                                  | Cualitativa      | Ordinal           |
| Tamaño de Mordedura                       | Pequeña, Mediana, Grande                                                                     | Cualitativa      | Ordinal           |
| Sitio de Mordedura                        | Tercio Inferior y superior del brazo                                                         | Cualitativa      | Nominal           |
| Tipo de Material de Impresión             | Alginatos, Silicona                                                                          | Cualitativa      | Nominal           |
| Tiempo de Mordedura                       | Inmediato o Posterior                                                                        | Cualitativa      | Nominal           |
| Reacciones Tisulares                      | Edema , Equimosis, Laceracion, Avulsion                                                      | Cualitativa      | Nominal           |
| Calidad del Vaciado (Variab. Dependiente) | Continuidad borde incisal, Precision bordes oclusales, Identificacon de diastemas, fracturas | Cualitativa      | Nominal           |
| Dientes involucrados                      | Análisis intraarco e Interarco                                                               | Cualitativa      | Nominal           |

## 2.4.6 INSTRUMENTOS

### ANALISIS DE HUELLAS DE MORDEDURA EN PIEL DE INDIVIDUOS VIVOS RECOLECCIÓN DE DATOS #1

Este formato pretende recolectar los datos, para la tabulación en el proyecto de investigación en el análisis de huellas de mordedura en individuos vivos, por favor marque con una X según lo observado.

- Según la cantidad de tejido dentario que se observa produjo la mordedura, clasifique la huella en:

Leve: ☐

Moderada: ☐

Severa: ☐

- Clasifique la huella según las medidas que presenta la mordedura

Pequeña (1 a 30 mm) ☐

Mediana: (31 a 49 mm) ☐

Grande: (50 y más mm) ☐

- Indique si la huella está ubicada en:

Tercio Inferior del Brazo: ☐

Tercio Medio del Brazo: ☐

Tercio Superior del Brazo: ☐

- En la observación realizada, diga las diferentes manifestaciones tisulares macroscópicas presentes:

Edema: ☐

Equimosis: ☐

Laceración: ☐

Sangrado: ☐

Avulsión: ☐

Ninguna: ☐

- Anote el Tiempo transcurrido durante la realización de la mordedura, en segundos

5 a 10 Segundos ☐

11 a 15 Segundos ☐

16 a 20 Segundos ☐

- Anote el Tiempo transcurrido entre la mordedura y el momento de la impresión

0 minutos ☐

1 a 5 minutos ☐

ANÁLISIS DE LA IMPRESIÓN OBTENIDA DE LA MORDEDURA, EN INDIVIDUOS VIVOS  
RECOLECCIÓN DE DATOS #2

Este formato pretende recolectar los datos, para la tabulación en el proyecto de investigación en el análisis de las huellas de mordedura, por favor marque con una X según la impresión.

- > Clasifique la huella Según las medidas que presenta la mordedura,:

Pequeña (1 a 30 mm) \_\_\_\_

Mediana: (31 a 49 mm) \_\_\_\_

Grande: (50 y más mm) \_\_\_\_

- > Registre el Tipo de material utilizado en la impresión:

Silicona liviana y pesada -----

Alginato: \_\_\_\_

- > Describa las características de copiado de la impresión

Alta calidad

Media calidad

Baja calidad

- > Dientes involucrados

Centrales

Centrales, laterales

Centrales, laterales, caninos

Centrales, laterales, caninos y otros

ANÁLISIS DE HUELLAS DE MORDEDURA EN PIEL DE CADAVERES  
RECOLECCIÓN DE DATOS #3

Este formato pretende recolectar los datos, para la tabulación en el proyecto de investigación en el análisis de huellas de mordedura en piel de cadáveres, realizada por modelo # \_\_\_\_ y a continuación marque con una X según lo observado.

- > Según la cantidad de tejido dentario que produjo la mordedura, clasifique la huella en:

Leve: \_\_\_\_

Moderada: \_\_\_\_

Severa: \_\_\_\_

- > Clasifique la huella según las medidas que presenta la mordedura,:

Pequeña (1 a 30 mm) \_\_\_\_

Mediana: (31 a 49 mm) \_\_\_\_

Grande: (50 y más mm) \_\_\_\_

- > Indique en qué sitio se encuentra la huella según su ubicación:

Tercio Inferior Pierna: \_\_\_\_

Tercio Superior Pierna: \_\_\_\_

- > Anote el Tiempo transcurrido durante la realización de la mordedura, en segundos

5 a 10 Segundos

11 a 15 Segundos

16 a 20 Segundos

- > Anote el Tiempo transcurrido entre la mordedura y el momento de la impresión

minutos

1 a 5 minutos

- > Describa las características de copiado de la impresión

Baja calidad

Media calidad

Alta calidad

ANÁLISIS DE LA IMPRESIÓN OBTENIDA DE LA MORDEDURA, EN CADAVERES  
RECOLECCIÓN DE DATOS #4

Este formato pretende recolectar los datos, para la tabulación en el proyecto de investigación en el análisis de huellas, realizada por modelo # \_\_\_\_\_ y a continuación marque con una x según la impresión.

➤ Según la cantidad de tejido dentario que produjo la mordedura, clasifique la huella en:

Leve: \_\_\_\_\_

Moderada: \_\_\_\_\_

Severa: \_\_\_\_\_

➤ Clasifique la huella Según las medidas que presenta la mordedura,:

Pequeña (1 a 30 mm) \_\_\_\_\_

Mediana: (31 a 49 mm) \_\_\_\_\_

Grande: (50 y más mm) \_\_\_\_\_

➤ Registre el Tipo de material utilizado en la impresión:

Silicona liviana y pesada -----

Alginato: \_\_\_\_\_

➤ Describa las características de copiado de la impresión

Baja calidad

Media calidad

Alta calidad

## 2.5 Procedimiento

De acuerdo a la resolución 8430 del 1998, el presente estudio es considerado con RIESGO MAYOR QUE EL MINIMO, y fue aprobado por el comité de ética institucional. Se realizó un estudio de tipo Cuasi experimental, donde se tomaron Cadáveres formolizados del anfiteatro de la Pontificia Universidad Javeriana e integrantes del grupo de investigación; a los primeros se les realizaron mordeduras con modelos de yeso montados en articulador de bisagra, que correspondían a la boca de cada uno de los investigadores. Luego cada uno de los integrantes del grupo procedió a auto inflingirse una mordedura, dependiendo de su umbral del dolor. La muestra fue por conveniencia y los criterios de inclusión fueron, en vivos: Adulto participante en el estudio con su consentimiento informado para realizarse auto mordida, excluyendo los pacientes menores de 18 años, pacientes con tratamiento de ortodoncia, carillas, prótesis fija o removible y dentición mixta. Los criterios de inclusión en cadáveres: especímenes formalizados y de exclusión especímenes en descomposición.

Las variables independientes que se tuvieron en cuenta para el estudio fueron calidad de mordedura, tamaño de mordedura, sitio de mordedura, tipo de material de impresión, tiempo de mordedura, reacciones titulares y dientes involucrados. La calidad del vaciado es la variable dependiente.

Para llevar a cabo las huellas de mordedura en los cadáveres, se procedió a tomar una impresión del arco dental superior e inferior de cada uno de los participantes que cumplieran con los criterios de inclusión. Esto se llevó a cabo contando con los siguientes materiales: Cubetas metálicas perforadas estandarizadas, Alginato HYDROGUM ® preparado siguiendo las indicaciones del fabricante; inmediatamente se procedió a realizar el vaciado en yeso WHIPMIX ® tipo III, siguiendo las indicaciones de la casa comercial, por cada 100 gm de yeso / 0.28-0.30 ml de Agua.

Se tomaron registros de mordida de cada participante con Cera Alluwax y con estos se procedió a realizar los montajes en el articulador de bisagra. Cada modelo fue marcado con un número determinado.

Luego, se procedió a realizar las mordeduras de los cadáveres, en el Departamento de Morfología "Anfiteatro" de la Pontificia Universidad Javeriana, Edificio Rafael Barrientos, siguiendo las normas exigidas por la Universidad:

- \* Observar una conducta adecuada en las instalaciones y anfiteatro, utilizando estos lugares para lo que han sido creados. NO fumar, comer o hacer visitas durante las prácticas o disecciones.
- \* Observar con el debido respeto a los cadáveres, piezas anatómicas y huesos secos que se utilicen.
- \* Para las prácticas de anfiteatro, se exige blusa blanca, peto de caucho, guantes y cabello recogido. El uso de tapabocas y gafas protectoras es opcional, pero se recomienda.
- \* Usar cuidadosamente los instrumentos para evitar accidentes".

Un solo participante procedió a realizar las mordeduras en la piel del cadáver formolizado, (para que la fuerza realizada a todos fuera similar), las cuales tuvieron lugar en diferentes partes de las piernas, con los modelos obtenidos anteriormente. Por las condiciones del cadáver que fue facilitado por el Departamento de Morfología, no fue posible realizar más mordeduras en otros lugares, debido a que el cadáver correspondía a una mujer anciana, que era demasiado delgada, y por esto mismo la piel estaba muy arrugada y colgante.

Después de realizada las mordeduras, se tomaron fotos con cámara digital profesional Nikon D80 10.2 Mega pixeles, utilizando un testigo métrico, y posteriormente las huellas de mordedura se clasificaron en de Alta, Media y Baja calidad en el instrumento de recolección de datos.

Una vez realizado lo anterior, se procedió a secar y limpiar la huella con Benclofar, y se realizó el encofrado con cera base, delimitando la huella. Para obtener la impresión de las huellas de mordedura, se tuvieron en cuenta los siguientes materiales:



Figura 1 Aplicación Silicona liviana con jeringa coeflex

ALGINATO HYDROGUM<sup>®</sup>  
ZHERMACK BOLSA X 500 Gramos

SILICONA REGULAR ZHERMACK<sup>®</sup>  
CARTUCHO X 50Mg

SILICONA LIVIANA ZHERMACK<sup>®</sup>  
CARTUCHO X 50Mg.

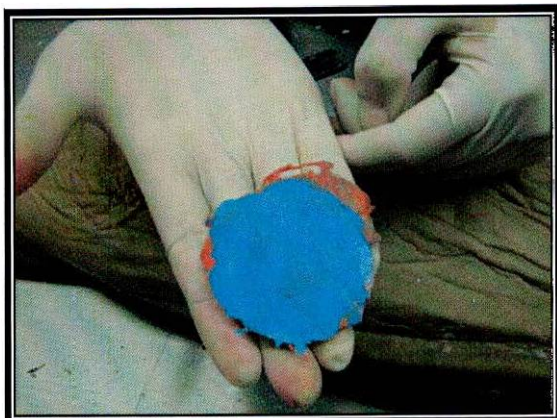
Se aplicó la silicona liviana con la jeringa coeflex D1 de punta fina, sobre la superficie de la mordedura, y posteriormente se aplicó la silicona pesada, siguiendo las indicaciones de la Guía Práctica para el Examen Odontológico Forense, del Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses. Se esperó

a que el material polimerizara y se procedió a retirar el vaciado y el encofrado del cadáver.



Figura 2 Recuperación de la impresión con Silicona Liviana Y Pesada

Se observó que al aplicar la silicona liviana con la pistola y la punta, esta quedaba mal dispensada (Fig. 1 y 2), por lo que se recurrió a mezclar las dos partes que la componen en una loseta de vidrio, para aplicarla sobre la huella de mordedura con una espátula, y esparcirla uniformemente.



Se realizó el mismo procedimiento con la silicona pesada (Fig. 3).

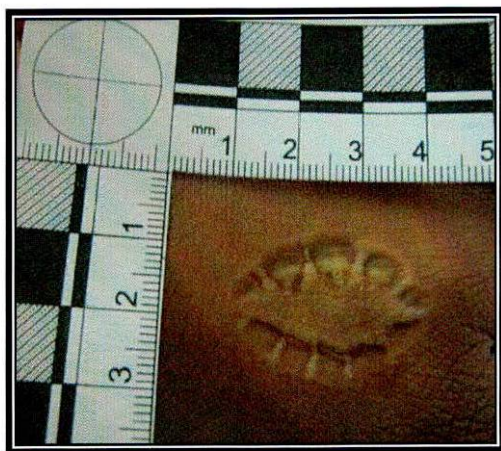
Posteriormente se realizó la preparación del alginato siguiendo las indicaciones de la casa comercial, en una taza de caucho 18 Gr de polvo X 36 ml de agua, espatulados durante 45 segundos.

*Figura N. 3 Recuperación Silicona liviana espatulada manualmente.*

El material se llevó a la huella de mordedura en el cadáver y se esperó a su tiempo de gelificación, se recuperó y se registraron las características de cada impresión obtenida, en el instrumento de recolección de datos.

Para llevar a cabo las huellas de mordedura en vivos, los integrantes del grupo de investigación llenaron el consentimiento informado, y se procedió a tomar una impresión del arco dental superior e inferior de cada uno de los participantes que cumplieran con los criterios de inclusión ya mencionados. Esto se llevó a cabo contando con los siguientes materiales: Cubetas metálicas perforadas estandarizadas, Alginato HYDROGUM ® siguiendo las indicaciones del fabricante; inmediatamente se procedió a realizar el vaciado en yeso WHIPMIX ® tipo III, siguiendo las indicaciones de la casa comercial, por cada 100 gm de yeso / 0.28-0.30 ml de Agua.

Posteriormente cada uno procedió a morderse el brazo y la mano durante el tiempo y con la intensidad que cada uno resistiera (ver figura 4)



*Figura N.4 Huella de mordedura registrada en vivos*

Se limpió el sitio de la mordedura, se fotografió con testigo métrico, se registraron las características de cada mordedura en el instrumento de recolección de datos, y se procedió a realizar la impresión de la misma con los siguientes materiales:

ALGINATO HYDROGUM ® ZHERMACK  
BOLSA X 500 Gramos

SILICONA LIVIANA ZHERMACK ® CARTUCHO X 50Mg.

Se puso el encofrado alrededor de la huella de mordedura, se aplicó la silicona liviana con la jeringa coeflex D1 de punta fina, sobre la superficie de la mordedura.

Se esperó a que el material polimerizara y se procedió a retirar el vaciado y el encofrado.

Se observó que al aplicar la silicona liviana con la pistola, esta quedaba mal dispensada, por lo que se recurrió a mezclar las dos partes que la componen, en una loseta de vidrio para aplicarla sobre la huella de mordedura con una espátula, y esparcirla uniformemente.

Posteriormente se realizó la preparación del alginato siguiendo las indicaciones de la casa comercial, en una taza de caucho 18 Gr de polvo X 36 ml de agua espatulados durante 45 segundos. El material se llevó a la huella de mordedura y se esperó a su tiempo de gelificación, se recuperó y se registraron las características de cada impresión obtenida, en el instrumento de recolección de datos.

## **2.6 ANALISIS ESTADISTICO**

En la presente investigación se realizó la tabulación de los datos en Excel, para realizar el análisis descriptivo. El análisis estadístico se realizó con el paquete SPSS versión 15.0, utilizando la prueba chi cuadrado, y para comprobar este resultado se utilizó la prueba estadística de Kolmogorov dando así el análisis estadístico necesario para comprobar los resultados.

### 3. RESULTADOS

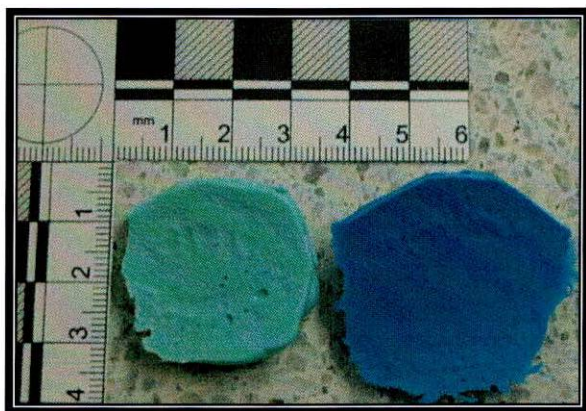
El análisis estadístico de Chi cuadrado demostró una diferencia significativa de  $p=0,79$  en vivos y en muertos,  $p=0.43$ . Este resultado nos demuestra que hay una diferencia significativa importante en vivos relacionando la calidad de la mordedura y el material utilizado para la toma de la impresión, además se demostró que no hay una diferencia significativa importante en muertos en cuanto a la calidad de la mordedura en muertos y el material utilizado.

En cuanto al análisis descriptivo de este estudio se observó en piel de cadáveres, que después de 10 minutos de realizada la huella de mordedura, esta no era visible, por lo que al realizar la impresión con los dos materiales utilizados, estos no produjeron copiado alguno. Esto se debe a la condición del cadáver, que estaba formolizado.

En individuos vivos, al seguir las instrucciones del manejo de silicona, referenciada en la Guía Práctica para el Examen Odontológico Forense - versión 02, del Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses del 2005, nos dimos cuenta que no se puede aplicar el material con punta coeplex porque este no fluye en las indentaciones y queda dispensado como en "hilos" separados, por lo que no cumple con las funciones de copiado necesarias.

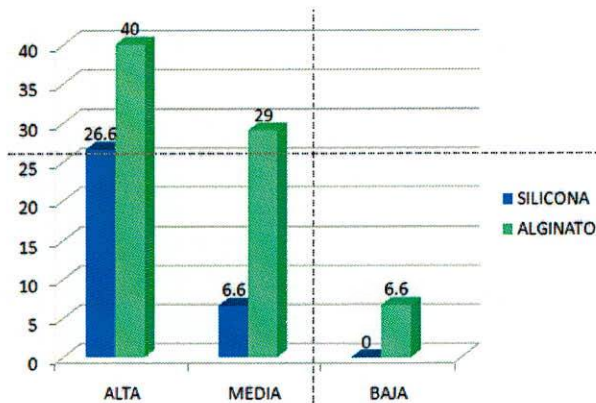
Al mezclar la silicona en una loseta de vidrio y aplicarla con una espátula, se obtuvo un mejor copiado de la lesión.

El alginato copió mucho mejor que la silicona las huellas de mordedura de alta y media calidad.



*Figura 5 Impresiones huellas de mordedura obtenidas en alginato y silicona, respectivamente, en vivos.*

Las huellas de mordedura de baja calidad, no fueron copiadas por la silicona, a diferencia del alginato, que si las copió.



#### *Calidad de copiado de impresión registrada en vivos*

Teniendo en cuenta la intensidad de la mordedura el 46,7% de las huellas en cadáveres fueron leves y el 53,3% fueron moderadas.

La impresión fue realizada inmediatamente en el 0% de cadáveres, y se esperó para realizarla, entre 1 y 5 minutos en el 100%

En cuanto al Tamaño, se observó que el 46,7% era pequeña, y mediana el 53,7%.

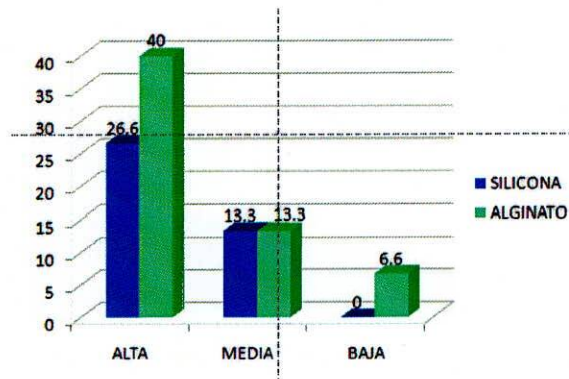
En cuanto a la ubicación, el 40% de las mordeduras se realizaron en el tercio inferior de la pierna y el 60% en el tercio superior de la misma.

Teniendo en cuenta la intensidad de la mordedura el 40% de las huellas en vivos fueron leves y el 60% fueron moderadas.

La impresión fue realizada en vivos inmediatamente en el 60% de los individuos y en el 40% restante se esperó para realizarla entre 1y 5 minutos.

Según su tamaño, el 40% fueron pequeñas y el 60% fueron medianas, el 40% de las mordeduras se ubicaron en el tercio inferior y tercio medio del brazo, y en el tercio superior el 20%.

En cuanto a cambios macroscópicos posteriores a la lesión, se observó Edema en un 57,1% y equimosis en un 42,9%.



*Calidad de copiado de impresión registrada en cadáveres.*

#### 4. DISCUSIÓN

Según la “GUÍA PRÁCTICA PARA EL EXAMEN ODONTOLÓGICO FORENSE - VERSIÓN 02” del Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses de Diciembre de 2005, en su protocolo para la recuperación e impresión de Huellas de Mordedura, se recomienda el uso de silicona con la jeringa coeflex y punta fina. En nuestro estudio realizamos el mismo procedimiento, pero nos dimos cuenta que la calidad de la impresión no era buena, porque el material quedaba esparcido de forma irregular y con la forma de la punta, no fluía dentro de las indentaciones en el tejido, por lo que decidimos realizarlo mediante la mezcla manual del material en una loseta de vidrio, obteniendo resultados de mejor calidad.<sup>(3)</sup>Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses. Diciembre de 2005

Por otra parte, Narbiar, G. y Col en su artículo Identification from a Bite Mark in a Wad of Chewing Gum, del Journal of Odonto-Stomatology, 2001, Vol.19 Cap.1, afirmó que la huella de mordedura producida en una variedad de materiales desde piel humana, comida, tapas de botella, cigarrillos, pipas e instrumentos musicales han sido usadas para indicar o eliminar la presencia de un agresor en la escena del crimen. Por esta razón es importante obtener la huella de mordedura de la mejor forma y utilizando el protocolo adecuado. <sup>(13)</sup>Narbiar, G. y Col. 2001.

Enuncia a su vez, Un caso reportado en 1990, Donde hubo un robo y la única evidencia fue una goma de mascar, a esta se le tomaron replicas positivas con poli vinyl siloxano y aunque hubo distorsión fue posible reconocer claramente ciertas características. En el presente estudio se observó que el alginato como material de impresión minimizó las distorsiones que se puedan presentar.

Según Curtis y Bowers, en su artículo Aging of Bitemarks: A Literature Review, del 2002, publicado en el Journal of Forensic Science Vol. 42 Cap.5, las huellas de mordedura pueden ser causadas por uno o más dientes, describiéndose rasgos como sangrado, abrasiones, o normalmente pueden aparecer áreas moradas o contusiones, siendo estas factor de distorsión, por ser la piel un mal material de impresión, lo que no permite un buen análisis de las mismas. <sup>(1)</sup> Curtis y bowers. 2002.

En el presente estudio se observaron cambios macroscópicos como edema y equimosis leve, ya que las mordeduras en individuos vivos fueron auto inflingidas por los integrantes del grupo de investigación hasta que su umbral del dolor lo permitiera, para así obtener la impresión.

Morlang, W en su Protocolo para Huellas de Mordedura, de 1998, menciona que se deben tomar impresiones de la lesión cuando esta presenta profundidad, con un material de polivinil siloxano.<sup>(11)</sup> Morlang, W. 1998.

En este estudio se observó que aunque la huella no tenga suficiente profundidad, el alginato produce copia. Por el contrario, la silicona no lo hace.

McGraw, A, en su artículo Casting, Another Means of Identification, publicado en el Journal of Forensic Science, Vol. 29, N. 4, de Octubre de 1984, menciona que los materiales dentales desarrollados para impresiones de precisión son muy útiles para preservar evidencias en escenas y víctimas. Explica que el alginato debe ser preparado con el doble del agua usada normalmente para que haya mayor fluidez, pero también habrá que esperar más tiempo para que éste gelifique. También dice que debe ser reproducido en otro material o comparado rápidamente con el sospechoso, puesto que sólo se cuenta con 30 minutos, antes de que el material empiece a deformarse.<sup>(9)</sup> McGraw, A. October 1984,

En el presente estudio, se preparó el alginato siguiendo las especificaciones del fabricante y aún así, el resultado fue óptimo.

También, por tener conocimiento de la deformación del material, se tomaron fotografías para mantener la evidencia exacta, en el tiempo.

Kogon, S, en su libro Forensic Dental Identification, a Practical Manual, publicado en The University of Western Ontario, London, Ontario de 1976, referencia el artículo de Peterson, Investigation of Human Bite Marks diciendo que los materiales de alginato son efectivos para tomar impresiones de huellas de mordedura en tejido humano. Se debe mezclar el polvo del material con el doble del agua normalmente utilizada y poner alrededor de la lesión un anillo de cera para evitar que el material se escurra. Después de retirarlo, se debe cubrir con un material plástico para evitar su deformación.<sup>(14)</sup> Kogon, S. 1976.

En la presente investigación, como ya se mencionó anteriormente, no fue necesaria la utilización de más agua de la normal y también se utilizó un anillo de cera base para evitar el escurrimiento del material, encontrándolo.

Cova, N, en el libro de BIOMATERIALES DENTALES, 2004, Cap. 2, hace referencia a las características específicas de cada uno de los materiales de impresión utilizados en este estudio. Se menciona que la silicona por adición es un material elástico y tixotrópico, es decir, que no fluye en cubeta pero si a la menor presión ejercida, sobre tejidos duros.<sup>(15)</sup> Cova, N. 2004.

Este material es utilizado en la mayoría de protocolos de manejo de huellas de mordedura. La desventaja observada en el presente estudio es que por sus propiedades, la silicona requiere de presión para obtener un buen copiado de la misma, lo que daría como resultado una distorsión en la huella, y por ende la modificación de la evidencia. Además requiere que la huella sea de alta calidad para que se observe un buen copiado de la misma, aclarando que generalmente, no se encuentran de esta forma, al momento del análisis. Al mencionar que el copiado es mejor cuando se hace sobre tejidos duros, reafirma lo encontrado en esta investigación, teniendo en cuenta que la piel es un tejido blando.

Cova también menciona que el alginato es un material hidrocoloide irreversible, elástico, flexible y de gran fluidez. Por todo lo anterior y por ser un material de fácil acceso y manipulación, económico y de uso diario en nuestras prácticas clínicas, fue elegido para realizar este estudio, donde se observó que produjo un mejor copiado de la huella sin importar si estas eran de baja, media y alta calidad.

## 5. CONCLUSIONES

Se determinó que el material más útil para el análisis de huellas de mordedura en vivos es el alginato.

En piel de humanos se conserva la elasticidad, y se observan reacciones tisulares como edema y equimosis.

Tanto en individuos vivos como cadáveres la silicona requiere que la huella sea de alta calidad, por lo tanto el copiado es más visible con el alginato. Sin embargo, hay que tener en cuenta que generalmente las huellas de mordedura que llegan para análisis, son de baja y media calidad.

Para el análisis de huellas de mordedura, si se va a utilizar silicona, se debe mezclar en una loseta de vidrio y su aplicación debe realizarse con una espátula y no con la jeringa coeflex.

Por encontrarse el cadáver formolizado, las huellas de mordedura quedaron excelentes al momento de realizarlas. Algún tiempo después, es decir, en el momento de sacar la impresión con los materiales estudiados, las huellas habían desaparecido, por lo que ninguno de los materiales estudiados realizó el copiado. Por lo anterior podemos concluir, que los cadáveres formolizados no son un buen elemento de estudio para análisis de huellas de mordedura.

La impresión en alginato, por tener una baja estabilidad dimensional y por sufrir sinéresis, no se puede conservar, por lo que hay que fotografiarla, para mantenerla en el tiempo y poder realizar el análisis respectivo. Esta fotografía debe realizarse con testigo métrico, el lente de la cámara debe ir perpendicular a la impresión y con una fuente de luz direccionada de tal manera que haga evidente los dientes involucrados en la mordedura.

## **6. RECOMENDACIONES**

Se recomienda realizar este estudio en cadáveres frescos, para así obtener resultados más cercanos a la realidad, y de esta manera poder utilizar y comparar diferentes materiales.

Se recomienda restablecer el convenio con el Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses para poder realizar el estudio.

Sería interesante realizar este estudio con otros materiales, como el yeso y la resina, que son utilizados, al igual el alginato y la silicona, diariamente en el consultorio, por ser de fácil acceso y manejo.

## 7. BIBLIOGRAFIA

1. Curtis, J, Bowers, M. Aging of Bite Marks: A literature Review. J Forensic Sci, 2002: Vol 42, Cap 5. Page. 792 – 795.
2. CÓDIGO DE PROCEDIMIENTO PENAL COLOMBIANO. Ley 600 de 2000 Y Ley 906 de 2004.
3. Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forense. GUÍA PRÁCTICA PARA EL EXAMEN ODONTOLÓGICO FORENSE - VERSIÓN 02” de Diciembre de 2005.
4. Castañeda, P, Correa, N, Características dentales relevantes en el estudio de lesión patrón de huella de mordedura por genero y edad, Univ Odontology, 2004, Vol 24, Pág. 88-95.
5. Kouble, R. A Comparison Between Direct and Indirect Methods Available For Human Bite Mark Analysis J Forensic Sci, 2004, Vol 49, Page 111-121.
6. Sweet, D, Pretty, A, Anatomical Location of Bite marks An Associated Findings in 101 Cases From The United States, J Forensic Sci, Vol 45, Page 812-814.
7. Sheasby, D, Mac Donald, D a Forensic Classification of Distortion of Human Bite marks, J Forensic Sci, 2000, Vol 122, Page 75 – 78.
8. Sweet, D, Pretty, A, Anatomical Location of Bite marks An Associated Findings in 101 Cases From The United States, J Forensic Sci, Vol 45, Page 812-814.
9. McGraw, A. Casting, another Means of Identification. J Forensic Sci, Vol. 29, N.4 October 1984, Page 1212-1222.
10. Millet, J. Identidad por medio de los dientes (Sitio de Internet) Disponible en: <http://www.mailxmail.com/curso/vida/identidadpordientes/capitulo32.htm>. Consultado en mayo de 2005
11. Morlang, W. Protocol for Bitemarks
12. Real Academia de la Lengua Española. Vigésimo Segunda edición (Sitio de Internet) Disponible en: <http://www.rae.es>. Consultado en mayo de 2005.
13. Narbiar, G. y Col. Identification from a Bite Mark in a Wad of Chewing Gum, del J of Odonto-Stomatology, 2001, Vol.19 Cap.1.
14. Kogon, S. Forensic Dental Identification, a Practical Manual, University of Western Ontario, London, Ontario de 1976, referencia el artículo de Peterson, Investigation of Human Bite Marks.
- 13 Cova, N. BIOMATERIALES DENTALES. 2004, Cap2.