

Información Importante

La Universidad Santo Tomás, informa que el(los) autor(es) ha(n) autorizado a usuarios internos y externos de la institución a consultar el contenido de este documento a través del Catálogo en línea del CRAI-Biblioteca y el Repositorio Institucional en la página Web de la CRAI-Biblioteca, así como en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad.

Se permite la consulta a los usuarios interesados en el contenido de este documento, para todos los usos que tengan **finalidad académica**, nunca para usos comerciales, siempre y cuando mediante la correspondiente cita bibliográfica se le dé crédito al trabajo de grado y a su autor.

De conformidad con lo establecido en el Artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, la Universidad Santo Tomás informa que “los derechos morales sobre documento son propiedad de los autores, los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.”

**Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación, CRAI-Biblioteca
Universidad Santo Tomás, Bucaramanga**

TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE HUELLAS DE MORDEDURA HUMANA USADAS EN ODONTOLOGÍA FORENSE: REVISIÓN SISTEMÁTICA

Margelis Berena Guerra Benjumea, Leidy Katherine Laguado Suarez, Laura Liceth Torrado Quintero.

Trabajo de grado para optar el título de Odontólogos

Director

Gloria Cristina Aránzazu Moya
Odontóloga, especialista en patología en medicina oral

Universidad Santo Tomás, Bucaramanga
División de Ciencias de la Salud
Facultad de Odontología
2018

Tabla de contenido

Resumen.....	6
1.Introducción	7
1.1. Planteamiento del problema.....	7
1.2. Justificación	9
2. Marco teórico.....	9
2.1. Antecedentes históricos.	9
2.2. Casos donde se presentan huellas de mordedura.	10
2.3. Clasificación.	10
2.3.1. Características físicas de una huella de mordedura	11
2.3.2. Características de clase	11
2.3.3. Huella dejada por cada diente	11
2.4. Técnicas para la recolección y análisis de huellas de mordedura.	11
2.4.1. Técnica de impresiones.....	12
2.4.2. Técnica de yeso.....	12
2.4.3. Técnica de transparencia de acetato.....	12
2.4.4. Técnica de fijación con fotografía	12
2.4.5. Técnicas de cotejo.....	13
2.4.5.1. Técnica de superposición modelo de yeso – acetato	13
2.4.5.2. Técnica de superposición fotocopia modelo de yeso – acetato.	13
2.4.5.3. Técnica de superposición fotografía – acetato.....	13
2.4.6. Técnica de la cera.....	13
2.4.7. Técnica de transiluminación	13
2.4.8. Análisis de ADN salival.....	14
2.5. Marco legal.	14
2.5.1. Ley 35 de 1989, código de ética odontológico (Ver apéndice A).	14
2.5.2. Ley 38 de 1993, unificación de la dactiloscopia y la carta dental para fines de identificación (Ver apéndice B).....	144
2.5.3. Ley 599 del 2000, código de procesamiento penal, título III capítulo único de la conducta punible (Ver apéndice C).	15
2.5.4. Lesiones personales. (Ver apéndice D).....	15
3. Objetivos	15

3.1. General.....	15
3.2. Específicos.....	15
4. Materiales y métodos.....	15
4.1. Tipo de estudio.....	15
4.2. Población de estudio.....	155
4.3. Criterios de selección.....	16
4.3.1. Criterios de inclusión.....	16
4.3.2. Criterios de exclusión.....	16
4.4. Operalización de variables (Ver apéndice E).....	16
4.4.1. Base de registro.....	16
4.4.2. Autor.....	16
4.4.3. Número de autores.....	166
4.4.4. Afiliación institucional.....	17
4.4.5. Idioma.....	17
4.4.6. País de publicación.....	17
4.4.7. Año de publicación.....	177
4.4.8. Palabras clave.....	18
4.4.9. Tipo de estudio.....	18
4.4.10. Técnica de mordedura.....	18
4.4.11. Ventajas.....	188
4.4.12. Desventajas.....	188
4.5. Instrumento de recolección de datos (Ver apéndice F).....	19
4.6. Procedimiento.....	19
4.7. Flujograma (Ver apéndice G).....	19
4.7.1. Verificación de la elegibilidad de los estudios.....	19
4.7.2. Extracción de los datos.....	20
4.7.3. Clasificación de los artículos.....	20
4.8. Consideraciones bioéticas.....	20
5. Resultados.....	20
6. Discusión.....	36
6.1. Conclusión.....	388
6.2. Recomendaciones.....	399

Referencias bibliográficas.....	40
Apéndices.....	488
Apéndice A. Ley 35 de 1989, código de ética odontológico	488
Apéndice B. Ley 38 de 1993, unificación de la dactiloscopia y la carta dental para fines de identificación.....	49
Apéndice C. Ley 599 del 2000, código de procesamiento penal, título III capítulo único de la conducta punible.	50
Apéndice D. Lesiones personales	51
Apéndice E. Operalización de variables.	52
Apéndice F. Instrumento de recolección de datos	56
Apéndice G. Flujograma	59

Resumen

La identificación de una lesión encontrada en la piel humana y ocasionada por las piezas dentales que encierra múltiples factores de vital importancia para el análisis y determinación de las mismas, siendo significativa al momento de iniciar una investigación; llevando a cabo un dictamen legal con el fin de determinar el resultado de un proceso fiscal, demostrando así que cada persona presenta características dentales únicas. Por otro lado hay que considerar que las huellas pueden tener alguna distorsión, debido a algunos factores como el sitio del cuerpo en el cual se ocasionó la lesión, la fuerza que se utilizó al realizar dicha marca, si la persona hizo sugilación o no, el tiempo que ha transcurrido desde el momento en el cual se ocasionó la mordedura. Se realizó una revisión sistemática, y se hizo énfasis en bibliografías y documentos, cumpliendo como objetivo principal la recolección y descripción de información y datos significativos en la literatura hallada, generando un nuevo resultado y promoviendo nueva información para la sociedad médica-odontológica. Esta investigación se conformó por los artículos que se encontraron en las bases de datos de pubmed, embase, scopus desde el año 1974, hasta el 2016, y se reforzó literatura gris la cual abarca guías y revistas nacionales e internacionales de huellas de mordedura en odontología forense. De las tres bases de datos analizadas en cuanto a la cantidad de artículos, pubmed cuenta con la mayor cantidad de artículos descargados con 60 (57,1%), Embase cuenta con (23,17%), y Scopus con 3 (3,65%). Lo que dio un total de 82 artículos descargados, de los cuales se obtuvo buena información para la recolección de datos sobre las técnicas de huellas de mordeduras, si bien, la técnica más utilizada para el cotejo y análisis de huellas de mordedura fue la fotografía digital, ya que se caracteriza por ser una técnica tradicional, de bajo costo y de fácil ejecución en el campo médico-forense, según las características de la American Board of Forensic Odontology (ABFO). Las lesiones producidas por huella de mordedura conllevan a analizar el perfil del agresor investigando sus antecedentes; la técnica utilizada debe ser la adecuada para generar respuestas óptimas ante un dictamen médico forense llevando a cabo un concepto verídico soportado y evidenciado por un experto forense, además se destacó el análisis de ADN el cual ocupó un segundo puesto como la más certera y confiable.

Palabras clave: Mordedura, Crimen, Delitos sexuales, Metodología, Odontología forense, Identificación.

1. Introducción

La identificación mediante huellas de mordedura demuestra que cada persona tiene unas características dentales únicas, y que son diferentes entre una y otra. Teniendo en cuenta esto, muy pocas veces en las lesiones que dejan los dientes en la piel se manifiestan completamente las piezas dentales; siendo los dientes anteriores los que más se observan y sin embargo no lo hacen de forma nítida (1, 2, 3). Por otro lado hay que considerar que las huellas pueden tener alguna distorsión, debido a algunos factores como el sitio del cuerpo en el cual se ocasionó la lesión, la fuerza que se utilizó al realizar dicha marca, si la persona hizo sugilación o no, el tiempo que ha transcurrido desde el momento en el cual se ocasionó la mordedura, etc. (1, 4).

Algunos expertos en la ciencia forense aseguran que dicho análisis de las huellas de mordeduras, no tiene ninguna base científica, puesto que muchos estudios han sido realizados en laboratorios, usando modelos de estudio prefabricados y simulando dicha marca en materiales termoplásticos que por lo general se pueden encontrar en un consultorio odontológico; si bien estos materiales no se pueden comparar con una piel humana ya que no poseen las mismas propiedades (1).

La odontología forense es una ciencia que describe aspectos relacionados al aclaramiento de problemas jurídicos, donde el odontólogo utiliza sus conocimientos para ser aplicados a favor de la justicia al momento de la identificación humana en caso de que se trate de un agresor o de una víctima, puesto que estos últimos pueden utilizar sus dientes como defensa (5, 6, 7, 8, 9).

Las huellas de mordedura humana se pueden encontrar en víctimas y en victimarios y son analizadas por profesionales forenses para así poder determinar la conducta del delincuente, puesto que estas marcas se pueden dejar en la piel dependiendo el tipo de agresión (10). Por lo tanto, la investigación de las huellas de mordeduras posee una gran importancia como elemento probatorio de una acción criminal y es de vital importancia el trabajo de un odontólogo forense (1, 4).

Por lo anteriormente expuesto, se realiza el presente trabajo, el cual propone un análisis de revisión sistemática sobre huellas de mordedura, tomando como objeto de estudio las técnicas relacionadas con la recolección e identificación de huellas de mordedura que se encuentran en la literatura, para establecer las ventajas y desventajas de cada una de ellas y de ésta manera determinar la confiabilidad de las mismas (11).

1.1. Planteamiento del problema

Las mordeduras son lesiones originadas al ejercer presión con los dientes en la piel humana, por lo general estas lesiones suelen ser contusas o inciso-contusas y en algunos casos se puede presentar arrancamiento de piel. Estas lesiones pueden ser causadas por humanos o animales y en el primer caso se pueden catalogar como lesiones intencionales y se relacionan muy a menudo con disputas, delitos sexuales o maltrato a menores de edad (6, 12, 13, 14, 15).

La identificación de una lesión ocasionada en la piel por una dentadura humana es muy significativo al momento de iniciar una investigación criminal ya que ayuda a establecer la identificación del sospechoso el cual actuó en la escena del crimen y tuvo contacto con la víctima (16).

Diferentes factores se deben considerar al momento de analizar una huella de mordedura. Entre ellos se debe tener en cuenta la fuerza con que se generó la huella, el tipo de piel donde se indujo la lesión e incluso el lugar del cuerpo donde se produjo, además de considerar el tiempo transcurrido desde la lesión hasta el momento del examen (6,17).

Por otra parte es importante la formación del examinador en cuanto a cómo recoger, registrar, almacenar y transportar las evidencias, seguido del estado de la mordedura encontrada (18). El odontólogo forense no solo analiza la morfología dental y características específicas de la arcada, también toma muestras de saliva que se encuentran en este tipo de lesiones. Estos datos son importantes para identificar al agresor y la determinación de la intención que conlleva esta huella de mordedura es otro factor que se encuentra en los diferentes escenarios de los delitos sexuales y de lesiones personales (19, 20).

Ha existido una fuerte controversia en cuanto a casos antiguos y actuales respecto al análisis de huellas de mordedura, puesto que se presentaron muchas condenas injustas debido a muchos factores que influyen en la huella. En Pasco – Florida / Estados Unidos, se reportó un caso en el cual un sujeto fue sentenciado y estuvo 4 meses en prisión, acusado de violar, torturar y asesinar a una niña; pero gracias a la identificación de ADN de la mordedura que el verdadero agresor dejó en el hombro de la menor, se pudo establecer la inocencia del hombre mencionado anteriormente (13, 21, 22).

La literatura actual ofrece una permanente revisión sobre las técnicas de identificación de huellas de mordedura para garantizar no condenar a un inocente (23). Existen múltiples factores trascendentales los cuales pueden llegar a alterar la lesión producida por las piezas dentarias, entre ellos la duración, profundidad, fuerza o movimientos de la víctima, etc., previo a esto se debe tener en cuenta en qué circunstancias se produjo dicha lesión ya sea antemortem o postmortem siendo crucial para la recolección y análisis de la huella de mordedura. (24, 25).

Tener guías o protocolos para determinar las marcas dentales descarta suposiciones en el informe pericial debido a que aumentan su valor probatorio. Por lo tanto la mordedura que se presenta con frecuencia hallada en diferentes regiones del cuerpo, debe ser fotografiada y medida. En caso tal de que se deba tomar la muestra en un cadáver, esta debe hacerse antes de la autopsia para evitar la alteración de la huella de mordedura puede contener restos de saliva los cuales pueden suministrar una ayuda muy específica (26, 27).

La investigación surge por la necesidad de hacer una recopilación de las diferentes técnicas de recolección de huellas de mordedura, establecidas por las instituciones de nivel médico legal y por los odontólogos que han aplicado las diferentes maneras de realizar el análisis de casos de huella

de mordedura a nivel nacional e internacional, para de esta manera, identificar las ventajas y desventajas de cada una y finalmente determinar la confiabilidad de las técnicas existentes, todo esto con el fin de que el análisis de las huellas de mordedura, sirva como prueba esencial o complementaria de un caso. Por lo que surge el interrogante:

¿Cuáles son las técnicas para la recolección y análisis de huella de mordedura que existen actualmente con soporte técnico – científico?

1.2 Justificación

En la literatura se mencionan diferentes aspectos de utilidad de las huellas de mordedura humana, pero al mismo tiempo se cuestionan las técnicas por el hecho de no conocer cuál de ellas es la más certera al momento de aplicarla; con el fin de que la lesión pueda ser recolectada y analizada de manera correcta (28).

Existen técnicas que pueden llegar a cometer errores y generar cierto grado de incertidumbre que hacen posible que los culpables de un delito nunca sean juzgados, es necesario conocer las investigaciones realizadas hasta el momento en esta temática y por ende a través de la revisión obtener la información necesaria para analizar la utilidad de las diferentes técnicas de recolección y análisis de huellas de mordedura humana; para que de esta manera se pueda identificar su validez en el ámbito forense y de la justicia. Lo anterior con el fin de establecer ventajas y desventajas para la generación de futuras investigaciones que permitan que la recolección y análisis de las huellas de mordedura humana tengan gran validez y confiabilidad para la ciencia, la cual conlleva a aportar una decisión de culpabilidad o inocencia en el ámbito legal. (29,30).

Adicionalmente será una guía para nuevas propuestas de investigación que evalúen la sensibilidad y especificidad de las técnicas reportadas, identificando además las técnicas más efectivas, confiables y acorde con la “lex artis” (31).

2. Marco teórico

Las mordeduras son marcas, o lesiones producidas por fuerzas excesivas, causadas por la cavidad oral y los dientes, e incluye toda huella provocada por las piezas dentarias de humanos o animales sobre un fragmento de piel en sujetos vivos o cadáveres y en algunos casos, objetos inanimados o alimentos. La mordedura humana se ha definido como la acción de incidir por medio de la estructura dental cualquier superficie acompañada o no de un hematoma causado por succión, disponiendo de un indicio probatorio o causa de daño en el cuerpo (6, 28, 32, 33).

2.1. Antecedentes históricos

El primer reporte de caso de huella de mordedura fue en el año 1870. Sorup fue el pionero en publicar un análisis de huella de mordedura en 1924, en donde se utilizó papel transparente que representaba la dentición del sospecho, y lo comparó con una foto de la dentadura que tenía del mismo. Desde ahí se estuvieron reportando un mayor número de casos que implicaban evidencias

sobre huella de mordedura los cuales han mejorado y las técnicas reportan un nivel de precisión más alto para poder ser evaluadas y llevar a cabo la determinación del sospechoso (34). Desde entonces y hasta ahora se han reportado diferentes técnicas y usos en odontología forense (35).

La estructura dental cumple con diferentes funciones y entre ellas puede usarse como arma de defensa o de ataque, por lo que su estudio y análisis se ha desarrollado en la odontología forense y hoy ha logrado un nivel científico óptimo y pertinente que permite aportar datos significativos a la justicia en casos de homicidio, violaciones de derechos humanos, maltrato infantil, violencia de género y delitos sexuales, entre otros (34, 36, 37, 38, 39, 40).

El odontólogo forense tiene la responsabilidad de recoger, resguardar, calcular, analizar e interpretar la evidencia de huellas de mordedura, así mismo recibe del médico forense la evidencia, para su análisis definitivo (34, 37, 41).

2.2. Casos donde se presentan huellas de mordedura

Una de las áreas de la odontología forense encierra el estudio y diagnóstico de lesiones personales, una de ellas se refiere a las huellas de mordedura que están presentes en humanos y en algunas ocasiones en objetos inanimados encontrados en escenas del crimen y así poder determinar la identidad de una víctima o victimario (42).

En las lesiones provocadas se puede hallar la huella de varios dientes y muestras de saliva, el análisis de dichas huellas está basado en la identificación humana, ya que cada individuo presenta características únicas y diferentes de sus dientes, entre ellas su tamaño, rotaciones, espacios dentales formas de arcos e incluso aparatología, son diferentes características individuales que presentan los individuos en su cavidad oral (24, 25, 26).

Para determinar la intención que tuvo el agresor al provocar la lesión, es significativo describir el sitio en donde produjo la marca dejada por los dientes, como lo son las defensivas que se hallan en nariz, labios de la víctima; eróticas como lo son en los genitales etc. Otros aspectos que se deben registrar y tener en cuenta al llevar a cabo un análisis y conclusión de un caso son: el tiempo que lleva la lesión en el cuerpo, el ambiente donde se halla el homicidio, o altercado con la víctima, etc.

Para la interpretación de huellas de mordedura se deben tener en cuenta diferentes aspectos y escenarios, para así evaluar diferentes facetas significativas como saber qué intención tenía el victimario, si la huella ha sido del victimario o de dicha víctima, identificar huellas de ataque o de defensa, no solo se debe tener en cuenta la mordedura que presente la víctima sino también accesorios que acompañen el caso como fluidos orales como la saliva (22, 43).

2.3. Clasificación

Hay siete tipos de huellas de mordedura que pueden ser clasificados por su tipo de impresión: hemorragia; (pequeña marca de sangrado, sin ruptura en la piel); abrasión (marca en la

piel sin daño); Contusas (presentan ruptura de vasos sanguíneos y forma un moretón); laceración (que casi perforan la piel); Incisión (desgarro de la piel); Avulsión, que quitan o remueven el pedazo de piel; Artefacto (fragmento de tejido removido del cuerpo) (34).

Estos siete tipos de marcas pueden ser clasificados en cuatro grados de impresión, así:

- Claramente definido que resulta de la aplicación de una presión significativa.
- Obviamente definido que es el resultado de una presión de primer grado.
- Bastante notable debido a una presión violenta.
- Lacerada cuando la piel es violentamente arrancada del cuerpo (34).

2.3.1. Características físicas de una huella de mordedura. La huella de mordida evalúa la distancia que hay entre cúspide y cúspide de los dientes caninos, la forma del arco; el ancho, espesor y espacio entre los dientes, la pérdida de dientes, la curva de los bordes que presentan los dientes, la faceta de desgaste de cada pieza dentaria (34).

2.3.2. Características de clase. Nos permiten categorizar la cavidad oral para así poder diferenciar el maxilar superior del inferior maxilar inferior, con sus respectivas piezas dentarias (19).

2.3.3. Huella dejada por cada diente. Cada diente en la arcada tiene características particulares que permiten identificarlo, por lo tanto se han determinado unas de ellas que permiten la identificación en la huella de mordida, según la guía de medicina legal y ciencias forenses de Colombia del 2011 serán así:

- Dientes incisivos: rectangulares
- Caninos: triángulos superiores: más anchos. Inferiores: más delgados.
- Premolares: triángulos dobles en superiores. Triángulos simples en inferiores.
- Molares: no se suelen presenciar en la huella y en caso de que si, se evidenciaran como rectángulos anchos (19).

2.4. Técnicas para la recolección y análisis de huellas de mordedura

Para hacer la impresión y registro de huellas dentales debemos tener en cuenta diferentes aspectos, el más importante es el conocimiento del examinador, seguido por el estado de la mordedura encontrada y que ésta no presente modificaciones. El odontólogo forense analiza además de la morfología, qué tan profunda se encuentra la lesión para poder verificar qué técnica le resultará más adecuada en la toma de la muestra (19, 43).

El material de impresión que se utilice debe tener las siguientes características: elasticidad, discriminación de detalles, buena solubilidad, adecuado tiempo de trabajo, y fácil manipulación. El alginato es uno de los materiales de elección, considerando que en ciertos casos debe repetirse la toma de impresión para la recolección con el fin de mejorar la calidad de la evidencia(40).

La eficacia en el registro de las huellas de mordedura dependerá de los siguientes factores: la fuerza masticatoria ejercida, características propias de la piel, la zona del cuerpo en donde se produjo la

lesión y la duración de la presión por las piezas dentarias sobre la piel (37).

2.4.1. Técnica de impresiones. Consiste en tomar la muestra directamente de la escena del crimen o lesión, es decir donde se encuentre el registro de la mordedura, con un material de impresión diagnóstica, llamado alginato a base de agua y polvo, registrando las marcas halladas y permitiendo realizar un vaciado para obtener un modelo en yeso, lo que sería una prueba precisa, teniendo ventajas como lo son la buena marcación de estructuras dentarias, formas, rotaciones, características de arco, entre otras. También posee desventajas durante la manipulación del material debido a que posee un tiempo de trabajo muy reducido, y al no cumplirlo se puede ver afectada la muestra (34, 44).

2.4.2. Técnica de yeso. Esta técnica es similar a la anterior, siendo aquí el material de impresión el yeso, es necesario que nuestra huella sea más profunda y marcada, ya que este material no es capaz de copiar superficies muy planas (45).

2.4.3. Técnica de transparencia de acetato. La guía de medicina legal y ciencias forense de Colombia del año 2011 propone un paso a paso para la recolección y análisis de una huella de mordedura utilizando la técnica mencionada.

- a) Con un lápiz negro de mina gruesa, se colorean los bordes incisales y vertientes de premolares y molares en los modelos de yeso, tanto superiores como inferiores
- b) Se ubica el modelo de estudio en yeso sobre la fotocopidora, con los bordes incisales y vertientes en el vidrio. Se debe colocar una marca en el modelo para facilitar la orientación en la arcada dentaria.
- c) Toman las respectivas fotocopias.
- d) Con un corrector líquido, se eliminan todas tonalidades grises, sin tocar los bordes incisales ni las vertientes de los premolares y molares resaltadas, evidentes en la fotocopia.
- e) Cuando se seque el corrector, se realiza una nueva fotocopia de la fotocopia.
- f) Por último se toma otra fotocopia en acetato de la anterior, quedando sobre el acetato los bordes incisales y vertientes de premolares y molares resaltados, para hacer el posterior cotejo con la huella de mordedura (19).

2.4.4. Técnica de fijación con fotografía. Es muy importante tomar fotografías a las marcas en la piel ocasionadas por los dientes, ya que de esta manera podemos preservar la evidencia de la lesión por mucho tiempo. Esta técnica es sin duda una de las más simples, pero se debe tener un nivel de precisión para evitar distorsiones de la imagen, ya que la toma de la imagen con testigo métrico encierra una escala de exactitud suficientemente alta.

Se deben hacer las fotos con luz natural, con flash, en blanco y negro, en color y luz ultravioleta para la detección de lesión presentes durante un lapso de tiempo extendido, también se deben realizar series fotográficas en días sucesivos, normalmente los días 1, 3 y 5 según la Junta Americana de Odontología Forense (ABFO) (12, 46).

2.4.5. Técnicas de cotejo. Estas técnicas descritas a continuación, se basan principalmente en relacionar la marca de mordida que aparece en la piel, con cualquier tipo de objeto que nos ayuden para la identificación del sospechoso.

2.4.5.1 Técnica de superposición modelo de yeso – acetato. Se debe tener un modelo en yeso del sospechoso el cual se va a superponer con una lámina de acetato en la cual se encuentra marcada la dentición del autor, para que esta técnica sea efectiva de acuerdo a las indicaciones, deben coincidir a la perfección todas las características que presente dicha arcada dentaria (47).

2.4.5.2. Técnica de superposición fotocopia modelo de yeso – acetato. También se puede hacer teniendo una fotocopia de las caras incisales y oclusales del modelo en yeso del agresor y así mismo esta se superpone en la lámina de acetato (47).

2.4.5.3. Técnica de superposición fotografía – acetato. Esta se basa en que se le toma una fotografía con testigo métrico a la huella dejada por el agresor en la piel de la víctima y así mismo con una lámina de acetato se observan si existen rotaciones, diastemas u otras características individualizantes de la arcada dentaria del sospechoso (12).

2.4.6 Técnica de la cera. Este método presenta características muy nítidas pero se debe tener en cuenta que la piel de las personas es diferente y que esta puede poseer textura distinta, unas pueden ser flácidas y otras muy firmes, también hay que tener en cuenta la consistencia de la cera ya que puede distorsionarse y nos suministraría errores en el registro, las ceras de textura dura presenta diferentes tipos de ventajas, siendo una de las más indicadas para la utilización de esta técnica, en comparación con la de textura blanda (59).

2.4.7 Técnica de transiluminación. Técnica que constituye valiosa importancia para la recuperación y análisis de pruebas fundamentales para la recolección de huellas de mordedura en cadáveres, es manejada para la localización de marcas de mordedura que presentan un lapso de tiempo extendido, a continuación los materiales a utilizar para la realización de esta técnica y su paso a paso están basados en la guía de medicina legal y ciencias forenses de Colombia del 2011:

- Caja de luz con reóstato.
- Lámina de vidrio limpia, de aproximadamente 30 por 30 cm.
- Bombillo de 75 wats.
- Bandas de cartón negro de varios tamaños.

Técnica:

- a) La muestra cortada, se ubica en una lámina de vidrio.
- b) Posteriormente la lámina se sitúa sobre la caja de luz. La luz transmitida a través de la lámina de vidrio y la muestra y su intensidad es variada por medio de un reóstato.
- c) Las piezas de cartón negro son colocadas alrededor de la lámina de vidrio, para limitar la cantidad de luz que llega al área de hemorragia subcutánea de la muestra.

d) De esta forma se ayuda a comprobar imágenes de la huella de mordedura que favorezcan en el análisis (12,19).

2.4.8 Análisis de ADN salival. La saliva es un fluido proveniente de la secreción de glándulas salivales, siendo estéril al salir de dicha procedencia, al contacto con microorganismos hallados en la cavidad oral, como lo son comida u otros agentes externos, habrá mayor secreción por lo tanto dicho fluido se contaminará al entrar en contacto con lo mencionado anteriormente, su función es ayudar a la deglución y lubricación de la cavidad oral (12, 35).

Para el odontólogo forense la saliva es un fluido de refuerzo y exactitud para la identificación de individuos donde por medio de su ADN se puede reconocer a la víctima o su victimario, una prueba de alta potencialidad, validez y confianza para la aclaración de un determinado caso (12, 49, 50).

Se toma con el fin de estudiar el grupo sanguíneo ya que de 80% a 90% de los sujetos producen el grupo sanguíneo ABO, en el flujo salival. Este procedimiento lleva a cabo diferentes beneficios entre ellas la determinación en la cual hace presencia la amilasa salivar, en casos en que se discuta si es una huella de mordedura; asimismo resulta útil para cotejo con ADN. El laboratorio de Análisis Biomolecular del Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses está en capacidad de ejecutar este tipo de estudios, por lo cual pueden enviarse muestras por medio de diferentes laboratorios regionales (12, 35, 51).

Para realizar el análisis de ADN salival es trascendental contar con los materiales necesarios, que la herida no presente modificación alguna, y en esta siga presente dicho fluido a evaluar, para la toma de la muestra se requiere hisopos estériles en sus respectivos tubos de ensayos, solución salina, bioseguridad del odontólogo forense, resaltando que lo dicho anteriormente debe estar estéril (12, 35).

2.5 Marco legal.

Partiendo de la idea que hay que tener en cuenta para el procesamiento de una huella de mordedura tenemos las siguientes leyes que lo regulan:

2.5.1. Ley 35 de 1989, código de ética odontológico. (Ver apéndice A)

Como profesionales de la salud acompañados de la ética profesional, se deben tener en cuenta tanto deberes como derechos, con el fin de respetar y llevar a cabo un trabajo óptimo, de calidad y siempre acarreando lo mejor para el paciente (52).

2.5.2. Ley 38 de 1993, unificación de la dactiloscopia y la carta dental para fines de identificación. (Ver apéndice B)

La documentación adquirida lleva a cabo una de las acciones primordiales, que todo profesional de la salud debe diligenciar y guardar, utilizada como ayuda para la identificación en casos de fallecimiento o alguna relevancia del paciente que no se pueda lograr su concreta identificación, sirviéndonos como suministro legal de defensa y soporte histórico (53).

2.5.3. Ley 599 del 2000, código de procesamiento penal, título III capítulo único de la conducta punible. (Ver apéndice C)

El procesamiento penal tiene modalidades de conducta que influyen en infracciones importantes para el individuo que de acuerdo al delito se clasifican en culposos, dolosos, preterintencionales, entre otros, siempre y cuando se respete la dignidad humana del acusado como derecho consignado en la constitución política. (54).

2.5.4. Lesiones personales. (Ver apéndice D)

Las lesiones ocasionadas a terceros se deben sancionar ya que por ende afectan y atentan contra la integridad física y salud mental de la víctima, de acuerdo a esto se deben proteger los derechos de los sujetos como principio ético y bioético. (54).

3. Objetivos

3.1. General

Realizar una revisión sistemática de las diferentes técnicas de recolección y análisis de huellas de mordedura humana usada en odontología forense.

3.2. Específicos

- Identificar en la literatura información referente a las técnicas de huellas de mordedura con el fin de establecer sus ventajas y desventajas.
- Determinar cuáles son las técnicas confiables para el análisis de huellas de mordedura basada en la literatura.

4. Materiales y métodos

4.1. Tipo de estudio

Realizamos una revisión sistemática, con la cual hicimos énfasis en bibliografías y documentos, cumpliendo como objetivo principal la recolección y descripción de información y datos significativos en la literatura hallada, generando un nuevo resultado y promoviendo nueva información para la sociedad médica – odontológica.

4.2. Población de estudio

El siguiente estudio estuvo conformado por los artículos que se encontraron en las base de datos de pubmed, embase y scopus desde el año 1974, hasta el año 2016, y se reforzó literatura gris la cual abarca guías y revistas nacionales e internacionales de huellas de mordedura en odontología forense.

4.3. Criterios de selección

4.3.1. Criterios de inclusión. Artículos encontrados con el método sistemático en las bases de datos planteado en el trabajo que:

- Evidencien lesiones en cualquier parte del cuerpo de víctimas y que sean producidas por huella de mordedura humana.
- Mencionen investigaciones en cadáveres y personas vivas que presenten lesiones por huella de mordedura.
- Describan técnicas de recolección y análisis de huellas de mordedura.
- Refieran conceptos expertos respecto al tema de huellas de mordedura.
- Literatura gris, incluyendo protocolos y guías nacionales, e internacionales publicados por instituciones de medicina legal reconocidas.

4.3.2. Criterios de exclusión.

- Artículos donde se presenten huellas de mordedura en alimentos.
- Artículos que no mencionen con claridad la técnica utilizada.

4.4. Operalización de variables (Ver apéndice E)

4.4.1. Base de registro.

- Definición conceptual: conjunto de campos que contiene datos específicos o relacionados que pertenecen a una misma repetición de entidad
- Definición operativa: conjunto de campos que contienen información, artículos, o revistas relacionada con el estudio.
 - Naturaleza: cualitativa
 - Escala de medición: nominal
 - Valores que asume: pubmed (0) scopus (1) embase (2)

4.4.2. Autor.

- Definición conceptual: se llama autor a toda persona que crea una determinada obra sobre la que tendrá derechos protegidos por la ley.
- Definición operativa: determinada persona o personas, creadoras de un estudio, ya sea artículo, caso, relacionado con el tema de interés
 - Naturaleza: cualitativa
 - Escala de medición: nominal
 - Valores que asume: nombre proporcionado por el artículo (0)

4.4.3. Número de autores.

- Definición conceptual: cantidad de personas que realizan un estudio o publicación
- Definición operativa: cantidad de individuos que realizaron la investigación acerca del tema de interés para el estudio, relacionado con huellas de mordedura forense

- Naturaleza: cuantitativa
- Escala de medición: razón
- Valores que asume: número de autores o participantes proporcionados por la investigación(0)

4.4.4. Afiliación institucional.

- Definición conceptual: nombre de institución, clínica, corporación de la cual el autor forma parte.
- Definición operativa: nombre procedente de la universidad, clínica, o institución de la cual procede el autor del estudio
- Naturaleza: cualitativa
- Escala de medición: nominal
- Valores que asume: nombre proporcionado por el artículo de investigación seleccionado. (0)

4.4.5. Idioma.

- Definición conceptual: lengua propia de un pueblo o nación, o de varios pueblos y naciones. Como tal, es un sistema de comunicación lingüístico, que puede ser tanto oral como escrito.
- Definición operativa: lenguaje propio de un país, utilizado por su autor en el artículo proporcionado
- Naturaleza: cualitativa
- Escala de medición: nominal
- Valores que asume: Español (0) Inglés (1) Portugués (2)

4.4.6. País de publicación.

- Definición conceptual: nación o territorio con características propias.
- Definición operativa: país correspondiente al autor o institución de la cual se aplica la información del estudio
- Naturaleza: cualitativa
- Escala de medición: nominal
- Valores que asume: nombre correspondiente del país en el que se encuentra publicado el estudio. (0)

4.4.7. Año de publicación.

- Definición conceptual: unidad de tiempo en que se realiza un estudio revista o artículo.
- Definición operativa: unidad de tiempo en que se realizan las publicaciones
- Naturaleza: cuantitativa
- Escala de medición: intervalo
- Valores que asume: fecha proporcionada por los artículos (0).

4.4.8. Palabras clave.

- Definición conceptual: palabras destacadas y utilizadas en la realización de un estudio o artículo.
- Definición operativa: palabras utilizadas para la realización del motor de búsqueda para el soporte del estudio realizado
 - Naturaleza: cualitativa
 - Escala de medición: Nominal
 - Valores que asume: Palabras claves referidas en el estudio (0)

4.4.9. Tipo de estudio.

- Definición conceptual: conjunto que establece diferentes criterios o campos que contienen datos que pertenecen a una entidad.
- Definición operativa: conjunto de campo secundario que contiene artículos a utilizar en la investigación.
 - Naturaleza: cualitativa
 - Escala de medición: nominal
 - Valores que asume: Casos y controles (0) reporte de caso(1) ensayo clínico (2) revisión bibliográfica(3) prueba diagnóstica(4) observacional(5) descriptivo(6) revisión sistemática(7) serie de casos (8) experimental (9)

4.4.10. Técnica de mordedura

- Definición conceptual: conjunto de procedimientos o recursos que se usan en una ciencia o actividad determinada, en especial cuando se adquieren por medio de su práctica y requieren habilidad.
- Definición operativa: técnicas de huellas de mordedura registrada en los artículos
- Naturaleza: cualitativa
- Escala de medición: nominal
- Valores que asume: técnica de impresiones (0), técnica yeso (1), técnica de Acetato (2), técnica de fijación con fotografía (3), modelo – acetato (4), fotocopia del modelo – acetato (5), fotografía – acetato (6), técnica de cera (7), técnica de transiluminación (8), análisis ADN salival (9).

4.4.11. Ventajas.

- Naturaleza: cualitativa

4.4.12. Desventajas.

- Naturaleza: cualitativa

4.5. Instrumento de recolección de datos (Ver apéndice F)

Se elaboró un instrumento con el objetivo de determinar las ventajas y desventajas de las diferentes técnicas de huella de mordedura utilizadas en persona vivas o cadáveres, que consta de los siguientes apartados:

Relacionados con la descripción de los artículos científicos hallados, correlación sobre las técnicas de huellas de mordedura y eventos correspondidos, tipo de estudio y las variables halladas en el apéndice A.

En el siguiente instrumento se establecieron diferentes preguntas con sus respectivas respuestas mencionadas frente a cada apartado, a continuación marcar con una x o llenar el espacio en blanco con lo que considere correspondiente a cada interrogante del apéndice B.

4.6. Procedimiento

Se procedió a la identificación y utilización de las palabras como motor de búsqueda refiriendo para cada base un término específico, como base de datos principal en Pubmed se procedió a utilizar **Human bite marks** con un resultado de 200 artículos, Embase se utilizó **Bite AND marks** y su resultado fue de 399 artículos, y por último en Scopus con **Human AND bite AND marks** con un total de 600, para así llegar a obtener los listados de artículos deseados realizando la extracción y exploración por duplicado; de los cuales se tuvieron en cuenta los criterios de inclusión y exclusión ya establecidos de cada publicación.

4.7. Flujograma (Ver apéndice G)

4.7.1. Verificación de la elegibilidad de los estudios. Una vez se concluyó la búsqueda inicial, el grupo investigador evaluó la pertinencia de los artículos encontrados a través de las bases de datos y la información relacionada con los artículos incluidos y excluidos los cuales se consignaron en las tablas respectivas.

De los 3 investigadores participantes del estudio, se seleccionaron dos propuestos por la directora, encargados independientemente de evaluar los títulos y resúmenes de los resultados de la búsqueda establecidas, para así precisar la elegibilidad de los artículos según los criterios de inclusión y exclusión determinados con anterioridad, en los casos en el que se presentaron dudas o diferencias en el análisis entre los examinadores se realizó una selección de un tercer evaluador con el propósito de generar unificación de conceptos y dirimir la diferencia o dudas.

Los artículos hallados se clasificaron como legibles o viables para el estudio, a través del resumen o título, se obtuvieron en texto completo y se procedió a la clasificación para confirmar su aporte al trabajo de grado guiándose por los criterios de inclusión y exclusión.

4.7.2. Extracción de los datos. A partir de los 82 artículos que se hallaron en texto completo se efectuó exitosamente la extracción de la información de interés para conformar y resolver las variables consignadas en el instrumento. (Apéndice B).

4.7.3. Clasificación de los artículos. Teniendo en cuenta la información encontrada se procedió a la selección de los artículos de acuerdo a su clasificación, categorizando los tipos de estudios según su intención, como reporte de caso, casos y controles, serie de casos, ensayo clínico, revisión bibliográfica, prueba diagnóstica, estudio observacional, estudio descriptivo y revisión sistemática, haciendo énfasis en las características más influyentes para llevar a cabo la investigación, clasificándolos por carpetas diferentes y asignación de nombres.

4.8. Consideraciones bioéticas

La presente investigación se acoge a la normatividad sobre los derechos de autor y propiedad intelectual que se ha establecido en la constitución política de Colombia y código penal, el cual se incluye los siguientes fundamentos:

- En el artículo 61 de la constitución Política De Colombia se establece que “El Estado protegerá la propiedad intelectual por el tiempo y mediante las formalidades que establezca la ley”
- Ley 23 de 1982 hace énfasis sobre los Derechos de Autor donde se constituye; El Artículo 2 de la citada Ley se establece que “Los autores de obras literarias, científicas y artísticas gozarán de protección para sus obras en la forma prescrita por la presente ley y, en cuanto fuere compatible con ella...” “En el Artículo 2 en el que establece que los “Los derechos de autor recaen sobre las obras científicas, literarias y artísticas, las cuales se comprenden todas las creaciones del espíritu en el campo científico, literario y artístico, cualquiera que sea el modo o forma de expresión y cualquiera que sea su destinación....”
- La ley 599 De 2000 por la cual se expide el código penal, en el que se establece el Artículo 270 las sanciones establecidas relativas a la violación a los derechos del autor.

Los protocolos de investigación deben ser aprobados antes de su ejecución por el comité de investigación de la Facultad de Odontología de la Universidad Santo Tomás

5. Resultados

De las tres bases de datos analizadas en cuanto a la cantidad de artículos, Pubmed cuenta con la mayor cantidad de artículos descargados con 60 (73,17%), Embase cuenta con 19 (23,17%), y Scopus con 3 (3,65%). Lo que da un total de 82 artículos descargados, obteniendo buena información para la recolección de datos sobre las técnicas de huellas de mordeduras (tabla 1).

Si bien, de los artículos observados se tuvieron en cuenta los criterios establecidos para la inclusión o exclusión de la información obtenida por las bases de datos catalogadas, de los cuales se consideraron 1199 artículos, descartando 1117 artículos de los cuales estos últimos no cumplían

con las pautas establecidas en los criterios de selección, algunos se descartaron por su repetición en las tres bases de datos, observación de la huella de mordedura en comida o en su defecto que la huella haya sido ocasionada por animales.

De los artículos obtenidos de las bases de datos, observamos una variedad de técnicas para la recolección de huellas ocasionadas por los dientes, las cuales son utilizadas por médicos forenses para identificación. En el caso de la base de datos Pubmed se presenta la técnica de fotografía comparativa, donde se cuentan con 34 artículos descargados (66,6%) de los 60 en total, siendo ésta muy eficaz a la hora de analizar e identificar a un individuo, los médicos forenses utilizan la técnica para comparar y verificar en casos complejos o ya sentenciados (figura 1).

En muestras analizadas donde no se halla material para un análisis de ADN, la fotografía es una forma de encontrar resultados en momentos de dificultad a la hora de recolección de evidencia; ya que es una técnica de análisis que depende de la interpretación del médico forense que contará con la experiencia en el campo para deducir una respuesta. Por otra parte en estos artículos se muestra cómo se ha avanzado en la forma de trabajar con la técnica de fotografía y el cambio que ésta ha experimentado evolucionando de la fotografía en 2D a una en 3D.

La implementación de nuevas tecnologías en la fotografía, proyecta una visualización de la capacidad, la alta calidad y otra manera de comparación en su forma y color, lo que la hace una herramienta eficiente en la ciencia forense.

En la base de datos Embase encontramos la técnica de fotografía con 15 artículos (29,4%) de 19 en total, situando esta técnica como la más nombrada en esta base de datos, por otro lado, en Scopus encontramos la técnica de fotografía con 2 artículos (3,9%) de 3 en total, siendo esta la más nombrada en esta base de datos. La fotografía ayuda a diferenciar la mordedura por una determinada persona, eficazmente se debe tomar la fotografía en el escenario correspondiente o en el tiempo adecuado teniendo en cuenta que los registros fotográficos proceden a ser un indicio para identificar dichas personas (figura 1).

Estos artículos descargados tienen un periodo de publicación que va desde 1974 hasta 2016 siendo un periodo largo de 42 años. Durante ese periodo el año más activo en publicación de artículos es el 2011 con 19 artículos (13,4%), seguido del 2010 con 16 artículos (11,3%) y posteriormente el 2014 con 11 artículos (7,7%), lo que nos indica que en los últimos años se han realizados mucho más estudios (figura 2).

Con respecto a los países en donde fueron publicados estos artículos tenemos a Estados Unidos y Reino Unido con 26 artículos cada uno (31,7%), se observó que entre los dos países suman más del 50% incidiendo en estudio de casos de huellas de mordeduras o relacionados con técnicas (figura 3). Por el porcentaje de artículos podemos ver que el 95,12% de los mismos fueron publicados en idioma inglés (tabla 2).

De acuerdo a las palabras claves halladas en los artículos utilizados en este estudio se dedujo que las palabras con mayor uso fueron **bite marks** encontrada en 54 artículos (65,8%), seguida de **Forensic** en 53 artículos (64,6%) (Figura 4).

Tabla 1. Cantidad de artículos por base de datos.

Variable	Frecuencia	%
Base de datos		
Pubmed	60	73,17
Scopus	3	3,65
Embase	19	23,17
Total	82	100,0

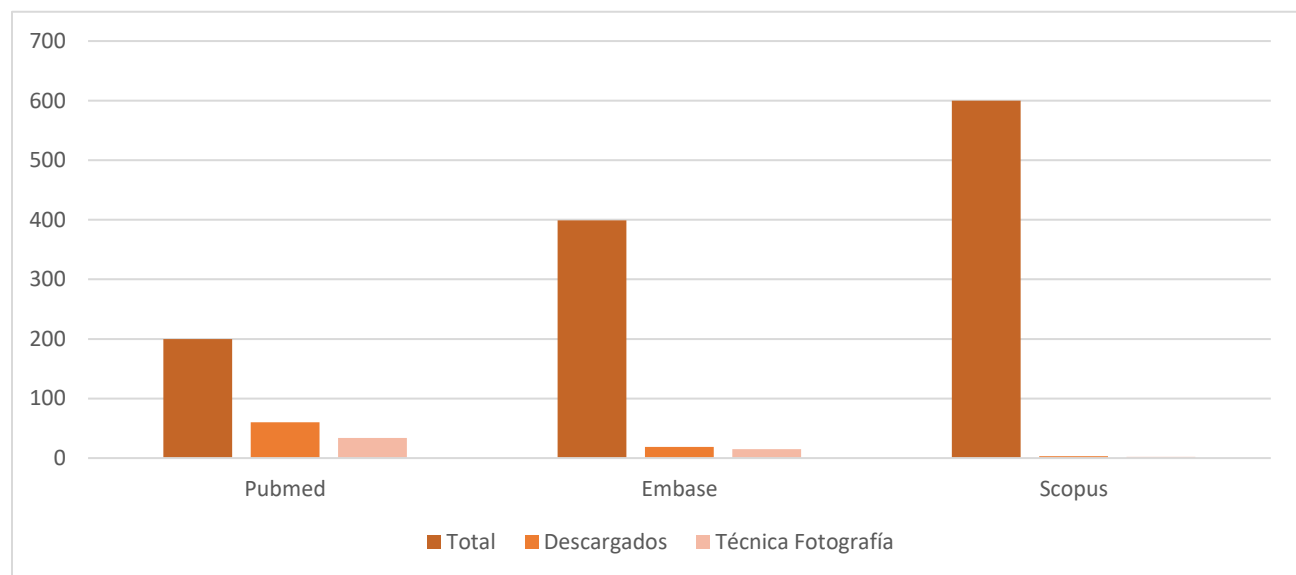


Figura 1. Técnica de recolección y análisis de huella de mordedura más referida por base de datos.



Figura 2. En este gráfico se puede evidenciar que hubo un pico de publicación de artículos en el año 2011 y aunque disminuyó, se mantuvo en un rango constante.

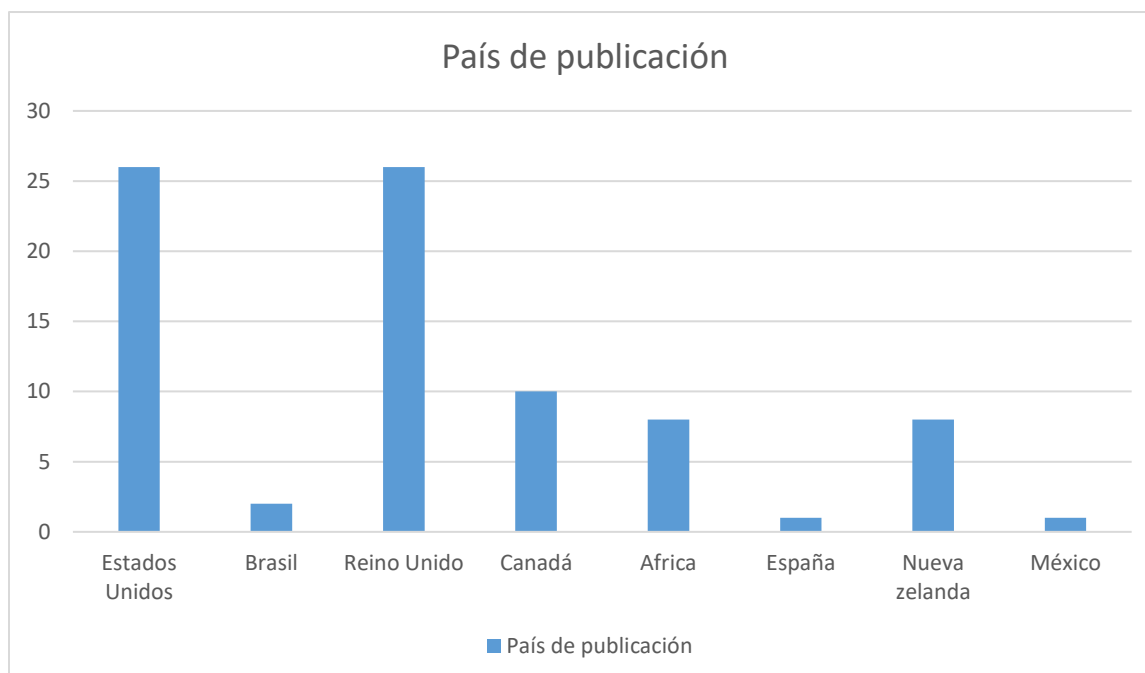
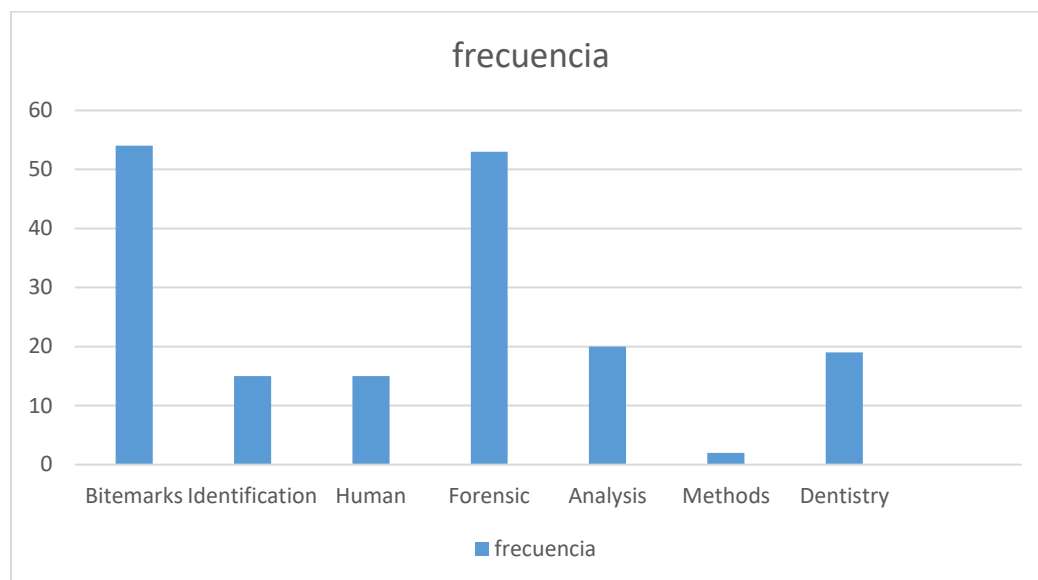


Figura 3. Los países en los cuales se han publicado la mayoría de artículos hasta el momento han sido en Estados Unidos y Reino Unido.

Tabla 2. *Idioma de publicación.*

Idioma	Frecuencia	%
Español	2	2,43
Inglés	78	95,12
Portugués	2	2,43
Total	82	100,0

Figura 4. *Frecuencia de palabras clave en los artículos*

La técnica fotográfica a pesar de ser de bajo costo es muy confiable, ya que al implementarla, la imagen de la huella va a tener las dimensiones adecuadas siempre y cuando se realice con un testigo métrico y en ese caso no podrá ser distorsionada; por otro lado, la imagen va a permanecer en el tiempo aún cuando la huella haya sido borrada o alterada, en cuanto a esta técnica se lograron evidenciar 51 artículos, incluyendo la técnica fotográfica en 3D.

Tabla 3. *Descripción de estudios que utilizan la técnica fotográfica.*

Nombre del artículo	Autor	Año	Técnica Evaluado	Tipo De Estudio
a comparison of the ability of experts and nonexperts to differentiate between adult and child human bite marks using receiver operating characteristic (roc) analysis	Whittaker, D. (55)	1997	fotografía,	Prueba diagnóstica

Tabla 3.a *Descripción de estudios que utilizan la técnica fotográfica.*

clinical and histopathological examination of experimental bite marks <i>in-vivo</i>	Avon, S L. (56)	2006	fotografía, modelos de estudio de la piel, histopatología	Observacional experimental
a case report of facial bite marks; reference of methods of analysis	Stavrianos, C. (57)	2011	fotografía, impresiones	casos y reporte
Identification and documentation of bite marks.	Bell, K. (58)	2000	fotografía	descriptivo
development of a methodology for the standardisation and improvement of 'smartphone' photography of patterned bruises and other cutaneous injuries	Biggs, P R. (59)	2013	fotografía	ensayo clínico
identification of a person with the help of bite mark analysis	Verma, A K. (60)	2013	imagen procesada por software, impresiones dentales, fotografía	reporte de caso
contrast enhancement of bite mark images using the grayscale mixer in acr in photoshop	Evans, S. (39)	2012	imágenes en escala de grises	descriptivo
Forensic odontology, part 4. human bite marks	Hinchliffe, J. (37)	2011	fotografía, impresiones dentales, modelos dentales, escáner tridimensional, DNA salival	Revisión bibliográfica
3d imaging in forensic odontology	Evans, S. (61)	2010	fotografías, escáner 3d	Revisión bibliográfica

Tabla 3.b *Descripción de estudios que utilizan la técnica fotográfica.*

child abuse and dental neglect: the dental team's role in identification and prevention	Nuzzolese, E. (62)	2008	fotografía	Revisión bibliográfica
yet another method for marking incisal edges of teeth for bitemark analysis	Metcalf, R. (63)	2008	luz ultravioleta y fotografía	observacional
bite mark analysis and comparison using image perception technology	Van der Velden, A. (64)	2006	hardware, imagen por software, fotografía	observacional
3-d imaging and quantitative comparison of human dentitions and simulated bite marks	Blackwell, S. (65)	2006	imágenes 3d	experimental
review research paper an overview of bite mark analysis	Bhargava, K. (66)	2012	fotografía, impresiones	Revisión bibliográfica
digital analysis of experimental human bitemarks: application of two new methods	Al-talabani, N. (67)	2006	modelos dentales de estudio, fotografía, cotejo de modelo con piel	observacional
effects of skin elasticity on bite mark distortion	Lewis, C. (68)	2015	fotografía	Revisión bibliográfica
identification of children and adults through federal and state dental identification systems: recognition of human bite marks	Sperber, N. (69)	1985	fotografía, rayos x dentales	estudio descriptivo
a general review of bite-mark evidence	Furness, J. (13)	1981	técnica de fotografía	Observacional

Tabla 3.c *Descripción de estudios que utilizan la técnica fotográfica.*

analysis of tooth marks in a homicide case. observations by means of visual description, stereo-photography, scanning electron microscopy and stereometric graphic plotting	Bang, G. (28)	2011	fotografía y trazados estereoscópicas	estudio descriptivo
loss of the ear cartilage from a human bite	Stavrianos C. (41)	2011	técnica de fotografía	Casos y controles
forensic dentistry and human bite marks issues for doctors	Pretty, I A. (70)	2002	técnica de fotografía	estudio descriptivo
evaluation and treatment of patients with human bite marks	Gold, M. (71)	1989	técnica de fotografía	estudio descriptivo
document forensic importance of bite marks an overview	Dikshit, P. (72)	2016	técnica de fotografía	estudio descriptivo
forensic odontological observations in the victims of dana air crash	Obafunwa, J. (18)	2015	fotografía, radiografía, cartografía dental	estudio descriptivo
the effectiveness of 2d and 3d methods in the analysis of experimental bite marks	Przystanska, A. (73)	2015	fotografía en 2d y 3d	estudio experimental
bite mark analysis cheaper ways to aid the rural world	Shukla, I. (74)	2014	fotografía digital, impresiones	estudio experimental
how deep is the bite - a review on bite marks in forensic odontology	Grover, M. (2)	2013	técnica de fotografía	estudio descriptivo
a importância do odontologista	Frari, P. (75)	2008	Fotografía, impresiones digitales.	Casos y controles
3d imaging for bite mark analysis	Evans, S. (76)	2013	captura en 3d, fotografía en 2d	estudio experimental

Tabla 3.d *Descripción de estudios que utilizan la técnica fotográfica.*

microbial analysis of bite marks by sequence comparison of streptococcal dna	Kennedy, D. (77)	2012	fotografía, análisis morfométrico	estudio experimental
the development of a colorimetric scale as a visual aid for the bruise age determination of bite marks and blunt trauma	Nuzzolese, E. (62)	2012	fotografía, técnica de modelo de color rgb	estudio experimental
reality bites-a ten-year retrospective analysis of bitemark casework in Australia	Page, M. (78)	2012	técnica de fotografía	estudio descriptivo
an investigation into sex estimation on the basis of bite marks using morphometric analysis	Kapoor, P. (8)	2011	fotografía, análisis morfométrico y análisis comparativo	estudio descriptivo
standards and practices for bite mark photography	Golden, G. (79)	2011	fotografía digital, técnica de luz alterna, reflejo ultravioleta e infrarrojo	estudio descriptivo
a comparative study between xerographic, computer-assisted overlay generation and animated-superimposition methods in bite mark analyses	Tai, M W. (80)	2016	técnica de fotografía, xerográficos e impresiones de alginato	estudio descriptivo
inconsistency in opinions of forensic odontologists when considering bite mark evidence	Vijay, G. (5)	2016	fotografía	estudio experimental
bite mark identification using neural networks a preliminary study	Mahasantiya, P. (81)	2011	fotografía, red neural artificial (ann)	Estudio experimental
identifying human bite marks in children	Aleksandrov a, M. (82)	2014	fotografía y análisis comparativos	descriptivo

Tabla 3.e *Descripción de estudios que utilizan la técnica fotográfica.*

problems in dental reporting of child abuse a case report	Louloudiadis , K. (83)	2010	fotografía	reporte de caso
a quantitative method for comparing human dentition with tooth marks using three-dimensional technology and geometric morphometric analysis	Martin de las Heras, S. (11)	2014	tecnología tridimensional	Observacional descriptivo
forensic odontology, part 4. human bite marks	Hinchliffe, J. (37)	2011	fotografía, impresiones dentales, modelos dentales, escáner tridimensional, DNA salival	Revisión bibliográfica
3d imaging in forensic odontology	Evans, S. (84)	2010	fotografías, escáner 3d	Revisión bibliográfica
is current bite mark analysis a misnomer?	Clement, J G. (85)	2010	escáner 3d	Revisión bibliográfica
3-d imaging and quantitative comparison of human dentitions and simulated bite marks	Blackwell, S. (86)	2007	imágenes 3d	Revisión bibliográfica
computer-based production of comparison overlays from 3d-scanned dental casts for bite mark analysis	Martin de las Heras, S. (87)	2005	software dental print	Revisión bibliográfica
bite mark documentation and analysis: the forensic 3d/cad supported photogrammetry approach	Thali, M. (88)	2003	3d/cad	Revisión bibliográfica
forensic bite mark identification using image processing methods	Flora, G. (89)	2009	modelos en 3d, imágenes en 2d	ensayo clínico
comparison of simulated human dermal bitemarks possessing three-dimensional attributes to suspected biters using a proprietary three-dimensional comparison	Martin de las Heras, S. (90)	2009	técnica imágenes tridimensionales de marcas y dentaduras	ensayo clínico

Tabla 3.f *Descripción de estudios que utilizan la técnica fotográfica.*

3d imaging and quantitative comparison of human dentitions and simulated bite marks	Blackwell, S. (91)	2007	imágenes en 3d comparativas y cuantitativas	observacional
good bite mark evidence a case report	James, H. (92)	2006	modelos en 3d, imágenes digitales en 2d	reporte de caso
three-dimensional imaging of human cutaneous forearm bite marks in human volunteers over a 4 day period	De Saint Croix, M M. (93)	2016	fotografías en 2d e imagen en 3d	ensayo clínico

La técnica de impresiones con materiales como el alginato o la silicona, nos ayuda a tener modelos en negativo de la lesión, posterior a ello, se hace un vaciado en yeso y se realiza un modelo en positivo, en el cual se pueden evidenciar con claridad si las caras incisales de los dientes anteriores y las caras oclusales de los dientes posteriores se evidencian en la lesión (por lo general estos últimos no se muestran); gracias a esta técnica podemos observar ciertas rotaciones, migraciones o cualquier característica específica de la dentición de algún sujeto, si bien, en la literatura se encontraron 4 artículos.

Tabla 4. *Descripción de estudios que utilizan la técnica de impresiones.*

Nombre del artículo	Autor	Año	Técnica Evaluada	Tipo de estudio
evaluation of the accuracy, precision and validity of hydrophilic vinyl poly siloxane impression material for bite mark analysis	Reddy, S. (43)	2011	Impresiones en silicona	Prueba diagnóstica
human bite marks. differential diagnosis	Gold, M. (21)	1989	Impresiones y comparación de moldes dentales	Estudio descriptivo
comparative study between xerographic, computer-assisted overlay generation and animated-superimposition methods in bite mark analyses	Tai, M. (80)	2016	Impresiones de moldes en alginato y xerografía	Casos y controles

Tabla 4.a *Descripción de estudios que utilizan la técnica de impresiones.*

comparison between five commonly used two-dimensional methods of human bite mark overlay production from the dental study casts	Maloth, S. (15)	2011	Impresión de cera y fabricación de recubrimiento	Estudio descriptivo
---	-----------------	------	--	---------------------

La técnica de yeso, es de fácil manejo, acceso y bajo costo; puesto que es un material que se encuentra en el consultorio odontológico, al igual que la técnica descrita anteriormente; gracias a esta técnica se pueden evidenciar ciertas características específicas de los dientes que actuaron en la lesión; consecuentemente se lograron evidenciar 8 artículos.

Tabla 5. *Descripción de estudios que utilizan la técnica de yeso.*

Nombre del artículo	Autor	Año	Técnica evaluado	Tipo de estudio
a pilot study to determine the effects of skin contact on two commonly used dental impression materials	Steyn, N. (42)	2006	Impresiones Impregun	Ensayo clínico
porcine skin as an in-vivo model for ageing of human bite marks	Avon, S. (94)	2005	Modelos dentales en oclusión, fotografía	Ensayo clínico
applications of forensic dentistry : part-i	Stavrianos, A. (95)	2011	Análisis métrico, técnica de cera, modelos en yeso, registro fotográfico	descriptivo
digital analysis of experimental human bitemarks: application of two new methods	Al-Talabani, N. (67)	2006	Modelos dentales de estudio, fotografía, cotejo de modelo con piel	Observacional

Tabla 5.a *Descripción de estudios que utilizan la técnica de yeso.*

a brief history of forensic odontology since 1775	Bruce, R. (16)	2010	Técnica de registro dental	descriptivo
a comparison of the ability of experts and nonexperts to differentiate between adult and child human bite marks using receiver operating characteristic (roc) analysis	Whittaker, D. (77)	1997	Impresiones	Ensayo clínico controlado
a study on tooth marks--on the reproducibility and identification of tooth marks by means of a three-dimensional measuring instrument	Furukawa, A. (96)	1999	Técnica de yeso duro e impresión en alginato	Estudio experimental
forensic examination of bite marks present on different surfaces	Thakar, M. (97)	2012	Técnica de yeso de Paris	Estudio explicativo

La técnica de superposición se realiza comparando modelos en yeso-acetato, fotocopias de modelos-acetato y fotografías-acetato. Estas superposiciones proporcionan registros claros y son de gran ayuda para el evaluador puesto que al realizar el cotejo entre las dos partes se pueden obtener algunas características dentales individualizantes del sospechoso que haya dejado la lesión en la piel, de las superposiciones anteriormente mencionada se tuvo en cuenta 1 artículo.

Tabla 6. *Descripción de estudios que utilizan la técnica de superposición.*

Nombre del artículo	autor	año	técnica evaluada	Tipo de estudio
an integrated technique for the analysis of skin bite marks	Bernitz, H. (31)	2008	Superposición de acetato	Experimental

La técnica de la cera es de bajo costo, de fácil uso y accesibilidad, es un material fácil de conseguir ya que no es necesario tener equipos sofisticados para llevar a cabo el uso de esta técnica, si es importante saber la consistencia de la cera ya que las ceras duras aportan mayor confiabilidad; se encontraron 2 artículos referentes a esta técnica.

Tabla 7. *Descripción de estudios que utilizan la técnica de la cera.*

Nombre de artículo	Autor	Año	Técnica evaluado	Tipo De Estudio
Experimental study of bite mark injuries by digital analysis	Santoro, V. (98)	2009	Morder cera	experimental
Biomechanical approach to human bitemark reconstruction	Radford, G. (33)	2009	Morder Cera	experimental

La técnica de transiluminación permite hacer un análisis de la imagen obtenida de un modelo en yeso, con ayuda de un software de procesamiento de imagen y así recuperar las huellas de mordedura antiguas, en personas vivas o cadáveres, proporcionando evidencias del agresor, se evidencio 1 artículo.

Tabla 8. *Descripción de estudios que utilizan la técnica de transiluminación.*

Nombre de artículo	Autor	Año	Técnica Evaluado	Tipo De Estudio
Yet another method for marking incisal edges of teeth for bitemark analysis	Metcalfe, R. (63)	2008	Luz ultravioleta y fotografía	Observacional descriptivo

El análisis de ADN es un proceso científico que se lleva a cabo con ayuda de médicos forenses con el fin de establecer dictámenes legales bajo pruebas eficaces y óptimas del ADN presente en las lesiones de huellas de mordeduras, se evidenciaron 15 artículos.

Tabla 9. *Descripción de estudios que utilizan la técnica de ADN.*

Nombre del artículo	Autor	Año	Técnica Evaluado	Tipo De Estudio
Relevance of sampling and dna extraction techniques for the analysis of salivary evidence from bite marks: a case report	Chávez, M. (99)	2015	Extracción de AND salival	reporte de caso
Amplification of oral streptococcal DNA from human incisors and bite marks	Hsu, L. (100)	2012	DNA salival	observacional

Tabla 9.a *Descripción de estudios que utilizan la técnica de ADN.*

An improved method to recover saliva from human skin: the double swab technique	Sweet, D. (101)	1996	ADN	ensayo clínico
Increasing DNA extraction yield from saliva stains with a modified chelex method	Sweet, D. (102)	1996	ADN	observacional
Forensic dentistry: a review of its scope and application	Sweet, D. (103)	1996	AND	descriptivo
Forensic dentistry in human identification: a review of the literature	Ata-Ali, J. (40)	2014	AND	descriptivo
Genetics and molecular biology a literature review of forensic dentistry application	Ferreira R. (50)	2006	Impresiones digitales, Técnica polimerasa	Revisión
Problem-based analysis of bitemark misidentifications the role of DNA	Bowers, C. (104)	2006	ADN	ensayo clínico
A framework for estimating probability of a match in forensic bite mark identification	Tuceryan, M. (3)	2011	ADN	experimental
Analysis of salivary DNA evidence from a bite mark on a body submerged in water	Sweet, D. (105)	1999	ADN	reporte de caso
Document the role of DNA in forensic odontology part ii	Stavrianos, A. (106)	2010	ADN	descriptivo
The role of DNA in forensic odontology (part i) DNA analysis methods	Stavrianos, C. (107)	2010	ADN	descriptivo
Forensic odontology, part 4. human bite marks	Hinchliffe, J. (37)	2011	Fotografía, impresiones dentales, modelos dentales, escáner tridimensional, DNA salival	Revisión bibliográfica

Tabla 9.b *Descripción de estudios que utilizan la técnica de ADN.*

DNA extraction from human saliva deposited on skin and its use in forensic identification procedures	Anzai, E. (108)	2005	técnica de doble hisopo	Revisión bibliográfica
Genotypic comparison of bacteria recovered from human bite marks and teeth using arbitrarily primed pcr	Rahimi, M. (109)	2005	DNA bacterial	experimental

Con respecto a las ventajas y desventajas de las técnicas aportadas por la literatura, se extrajo la información adecuada, la cual permite identificar la técnica fotográfica como una de los métodos más eficaces a la hora de recolectar, analizar y comparar una lesión por mordedura en un período exacto y una etapa de seguimiento de la lesión, observando así su progreso, destacando la implementación de la técnica como una de las más fáciles, económicas y conocidas por los profesionales medico forenses.

Tabla 10. *Descripción de ventajas y desventajas identificadas en las técnicas de recolección y análisis.*

Técnica de recolección y análisis de huellas de mordeduras	Ventajas	Desventajas
Técnica de impresiones	Permite que los modelos orales se diferencien con claridad y fácil de manipular	Para comparación tiene que haber modelos de los dos individuos, poca fidelidad de detalles
Técnica de Yeso	Es económico como material de uso odontológico y no requiere de equipos sofisticados	Requiere de un lugar adecuado para su almacenamiento y su manipulación debe ser adecuada
Técnica transparencia de acetato	Permite superponer imágenes, es fácil de utilizar, para análisis métricos	Solo se puede elaborar en su mayoría a blanco y negro, alguna veces resulta costoso
Técnica de fijación con fotografía	La combinación de colores permite una visible orientación de la lesión	La distorsión fotográfica puede traer problemas con la comparación

Tabla 10.a *Descripción de ventajas y desventajas identificadas en las técnicas de recolección y análisis.*

Técnica de superposición modelo de yeso - acetato	Permite que los modelos orales se diferencien con claridad	Para comparación tiene que haber modelos de los dos individuos
Técnica superposición fotocopia modelo de yeso – acetato	Nos ayuda a registrar la huella en moldes desde su inicio hasta su final realizando una comparación, para el análisis métrico presente en una gran reserva estas medidas.	Un control exacto de su inicio hasta su final observando su distorsión y desaparición, tienden a desaparecer longitudes con el tiempo
Técnica de superposición con fotografía en acetato	Proporciona registros claros, que ayudan al cotejo de evidencia	Debe realizarse lo más antes posible, la distorsión llega ser un problema en la recolección
Técnica de la cera	Su costo es razonable no necesita equipo sofisticado para su manipulación	Presenta inestabilidad dimensional en función de temperatura y tiempo, las temperaturas deben ser precisas y críticas
Transiluminación	Proporciona un diagnóstico en tiempo real	No es capaz de medir con exactitud la profundidad de la lesión

6. Discusión

Entre las diferentes bases de datos analizadas se obtuvo una respuesta notoria en relación con el tema de interés, cumpliendo con los objetivos propuestos en el estudio, llevando a cabo la identificación de la información relacionada con el manejo de las diferentes técnicas para la recolección y análisis de huellas de mordedura humana haciendo énfasis en sus ventajas y desventajas, determinando así la de mayor confiabilidad (59,78).

Teniendo en cuenta los criterios de inclusión y exclusión, se seleccionaron artículos de acuerdo a la temática, históricamente se evidenciaron diferentes técnicas para el análisis de huellas de mordedura humana, entre ellas, las impresiones con materiales como el alginato y la silicona, modelo en yeso tipo III o IV, lamina de acetato, modelo de estudio del agresor cotejado con una lámina de acetato, cera y la fotografía (60, 79, 39).

Las técnicas nombradas anteriormente presentan desventajas entre ellas, el tiempo y la durabilidad del material, la deformidad del alginato, posibles fracturas en las cúspides dentarias relacionadas con el yeso utilizado en la toma de la muestra, la cera sufre deformidad por el cambio de temperatura y movimientos realizados en la toma de la muestra directa de la lesión, pero también cumplen con ventajas como lo son el bajo costo, la asequibilidad de los materiales, fácil ejecución por parte del operador responsable; por otro lado en cuanto a la utilización de los materiales como el alginato, la silicona y el yeso, podemos ver claramente la profundidad de la lesión (97, 15,77).

La técnica más utilizada para el cotejo y análisis de huellas de mordedura fue la fotografía digital, ya que se caracteriza por ser una técnica tradicional, de bajo costo y de fácil ejecución en el campo médico-forense, según las características de la American Board of Forensic Odontology (ABFO) esta técnica debe cumplir con ciertos requisitos tales como, las fotografías deben ser tomadas en escala de grises con testigo métrico para no perder la dimensión de la lesión, y por otro lado una misma fotografía a color para así poder evidenciar si la piel presenta o no distorsiones, ya que al momento de efectuarse la lesión, la víctima o victimario suele succionar un poco por lo cual aparecen moretones (105).

Teniendo en cuenta la confiabilidad, se pudo destacar que en las lesiones puede haber un poco de material biológico del cual se puede tomar una muestra para ser analizada siempre y cuando esta no haya sido lavada, para así identificar con más cautela y precisión al posible agresor, ya que la saliva es una buena fuente de ADN, el autor Hinchliffe propone que la muestra debe tomarse lo más pronto posible puesto que el ADN se degrada con el tiempo (37), y otros autores también apoyan la propuesta. Estos estudios proporcionan un soporte válido, confiable, consistiendo en una gran garantía de las características del sospechoso pero tiene una amenaza subjetiva ante la interpretación, esto lleva a cabo futuras investigaciones en las cuales se deben tener en cuenta diferentes aspectos, entre ellos, profundizar en cada técnica hallada con el fin de mejorar y disminuir el déficit de fracaso, evitando así sus desventajas y manteniendo sus ventajas, ya que para realizar un dictamen legal, se debe tener en cuenta un amplio contexto.

Bell (58) y Bhargava (66) proponen que al implementar la técnica de fotografía en la odontología forense es necesario seguir unos pasos para que de esta manera se pueda tomar de manera adecuada una fotografía a la marca de mordedura humana, para así obtener un registro fotográfico de alta calidad y posteriormente mejorar la observación de la lesión.

Hinchliffe (37) y Evans (76), estos autores concuerdan en que la posibilidad de mejorar la imagen y el análisis de la fotografía de la lesión crece cada vez que nuevas aplicaciones tales como el software Adobe Photoshop reducen los problemas de distorsión mejorando la definición para un registro más preciso.

Verma (60) y Blackwell (65) nos dan una visión de la necesidad de que se realicen más investigaciones y explorar las posibilidades que le permite al investigador un análisis más amplio de las fotografías en 2D y 3D.

Bernitz (31) y Maloth (15) refieren que el uso de las técnicas de superposiciones buscan una mayor objetividad en las comparaciones tanto físicas como computarizadas, permitiendo ser más precisa para dar con el sospechoso.

Metcalf (63) opina que la superposición generada por el método de la xerografía tiene un uso amplio en imágenes que luego de ser fotocopiadas, son procesadas digitalmente en un ordenador con el fin de analizar y encontrar la correspondiente mordedura del sospechoso.

Reddy (43), Ata-Ali (40) y Gold (71) históricamente la odontología forense tiene un reconocimiento apropiado a la hora de aplicar técnicas para la recolección y a análisis de huellas de mordedura humana y la implementación de equipos, con el fin de recuperar evidencia que encamine a una investigación. Los protocolos para garantizar que la lesión no se desvanezca, implican en la buena elaboración de una historia clínica y un examen físico con los respectivos criterios de acuerdo a la técnica a utilizar en la recolección, cumpliendo con aspectos penales para ser descritos en una corte.

Dikshit (72) y Obafunwa (18), las técnicas de fotografía e impresiones preservan la huella de mordedura humana como evidencia, la cual será comparada en todos sus aspectos por un odontólogo forense, llevando a cabo la identificación del sospechoso en toda su extensión; la combinación de las técnicas mencionadas con anterioridad unidas con un análisis de ADN proporcionan un porcentaje de efectividad mucho más alto.

Przystańska (73), Clement (85), Grover (2), Frari (75), Evans (76) y Kennedy (77) las complicaciones han llevado a mejorar la efectividad de algunas técnicas para la recolección y análisis de huellas de mordedura humana, hoy en día las fotografías tomadas en formato 2D y 3D ayudan a evitar algunos inconvenientes resultantes en la resolución e impresión de las imágenes de la lesión. Esta forma de recolección o implementación abre las puertas para construir bases de datos de muestras de registros dentales y registros de ADN recuperados de las marcas de mordeduras humanas en un periodo de tiempo determinado, con el objetivo de comparar, analizar y deducir. El compromiso de los peritos forenses es proporcionar información congruente a la hora de recolectar las pruebas necesarias, con el fin de presentarlas a un tribunal el cual otorgará la decisión más viable en un caso, para evitar que este quede impune.

Whittaker (55), Avon (56) y Lewis (68) la huella de mordedura humana debe ser observada por odontólogos forenses ya que cuentan con los conocimientos fundamentales a la hora de examinar éste tipo de lesiones, pueden llegar a proporcionar información vital para llevar a cabo una investigación.

6.1. Conclusión

La presente investigación se ha dedicado al estudio de diferentes técnicas para el análisis de recolección de la huella de mordedura, como evidencia fundamental para el dictamen Médico forense, obteniendo así resultados deseados y por consiguiente cumpliendo con los objetivos propuestos en el estudio, aclarando inquietudes sobre la técnica de mayor confiabilidad en la práctica legal con soporte técnico científico.

En el análisis propuesto se logran determinar diferentes técnicas para la recolección y análisis de huellas de mordeduras, generando así una ayuda efectiva para el odontólogo forense en la determinación de un caso, dichas técnicas utilizadas deben presentar una duración mínima para que su cotejo y análisis sea el esperado, llevando a cabo la identificación de la víctima o victimario.

Las lesiones producidas por huella de mordedura se caracterizan por una marca clara y única del agresor, la cual conlleva a analizar su perfil investigando sus antecedentes; la técnica utilizada debe ser la adecuada para generar respuestas óptimas ante un dictamen médico forense llevando a cabo un concepto verídico soportado y evidenciado por un experto forense.

Destacando como la técnica de mayor confiabilidad la fotografía tridimensional que se realiza en un software llamado Photoshop en el cual se escanean los modelos de estudio tomados de la lesión analizando así las características de los bordes incisales y caras oclusales de cada pieza dental para así poder determinar el sospechoso de dicho acto, además de ella en este estudio se halla que la técnica de análisis de ADN ocupa un segundo puesto como la más certera y confiable, aunque no es una técnica de recolección de huella, es una técnica de análisis que permite identificar la persona que generó la huella, cuando existen residuos biológicos en ella. En general la más utilizada es la técnica fotográfica con testigo métrico destacando su fácil ejecución y costo.

6.2. Recomendaciones

En la actualidad se debe ser consciente de la importancia que tiene para el odontólogo forense la metodología de las diferentes técnicas de huellas mordedura para la identificación de la víctima o victimario.

El proyecto logra la determinación y análisis de técnicas globales como uso para la identificación de huellas de mordeduras en diferentes casos, llevando a cabo la clasificación y selección de una de las técnicas, como la más certera y confiable, haciendo énfasis en la técnica de fotografía, utilizada por profesionales médicos de la salud en el área legal forense.

La técnica de fotografía ocupa una posición universal en cuanto a la recolección y análisis de huellas de mordedura, siendo una de las técnicas más utilizadas, destacando sus ventajas en la práctica clínica, ocupando gran cantidad de artículos hallados en diferentes bases de datos.

Se debe profundizar en la investigación de las diferentes técnicas utilizadas para la recolección y análisis de huellas de mordedura humana y estas se deben comparar en los aspectos de sensibilidad y especificidad.

Es necesario realizar estudios de seguimiento, implementando a la vez todas las técnicas de recolección y análisis de huellas de mordedura humana, para así poder establecer conclusiones acerca de la eficacia a largo plazo.

Se recomienda mejorar los materiales utilizados y estandarizados para la implementación de cada técnica para la recolección y análisis de huellas de mordeduras humanas.

Se recomienda profundizar y actualizar los datos obtenidos de la investigación realizada.

Referencias bibliográficas

1. García E, New Techniques For Bitemark Analysis, Departamento de Medicina Legal y Forense. Universitat de València, España, Gac. int. cienc. forense ISSN 2174-9019, N° 16. Julio-Septiembre, 2015.
2. Grover M, Gorea RK, Shivakumar GC, Ram T, Puri PM, Jindal ak. How deep is the bite? – a review on bite marks in forensic odontology. J Punjab Acad Forensic Med Toxicol 2013;13(1):49-52
3. Tuceryan M, Li F, Blitzer H L, Parks E T, Platt J A. A Framework for Estimating Probability of a Match in Forensic Bite Mark Identification. J Forensic Sci. 2011;56 (1):83-9
4. Tomohiro I, Tetsuya K, Ryo T, Nobuyuki T, Tsuyoshi I, Hiroshi E, et al. On the Reproducibility and Identification of Tooth Marks by Means of a Three-dimensional Measuring Instrument. Oct 15 1985; 233-246.
5. Vijay G. Inconsistency in opinions of forensic odontologists when considering bite mark evidence. Forensic Sci Int. 2016;266:1-22
6. Moya V, Roldan B, Sánchez JA. Mordeduras. Técnicas de recogida y archivo. Moya V, Roldan B, Sánchez J A. En: Odontología legal y forense. 2nd ed.: Masson; 1994.
7. Anwar A, Khurram P S, Saqif N, Wakar S M. Knowledge, Attitude and Practice of Forensic Odontology among Graduates and Post Graduate Students at Dow University of Health Sciences (DUHS). J Pak Dent Assoc. 2016;25(3):110-4
8. Kapoor P, Kumar R. An investigation into sex estimation on the basis of bite marks using morphometric analysis. Problems of Forensic Sciences. 2011; LXXXVIII, 296–303
9. Pretty L A, Sweet D. A paradigm shift in the analysis of bitemarks. Forensic Sci Int. 2010;201(1):38-44.
10. Glenn F, Tuceryan M, Blitzer H. Forensic Bite Mark Identification Using Image Processing Methods. National Institute of Justice. 2009;903-7
11. Martín de las Heras SM, Tafur D, Bravo M. A quantitative method for comparing human dentition with tooth marks using three-dimensional technology and geometric morphometric analysis. Acta Odontol Scand. 2014; 72 (5): 331–6
12. Luna A, Laborda M. Odontología legal y forense. Tema 1: Huellas de mordeduras [Trabajo de grado]. España: Universidad de Murcia. 2001
13. Furness J, A General Review of Bite-Mark Evidence. Am J Forensic Med Pathol 1981; 2 (1):49-52

14. Santhosh S, Jagannathan N. Bite Marks in Criminal Investigation. *Indian J Forensic Med Toxicol.* 2015; 9 (1):9-11
15. Maloth S, Ganapathy KS. Comparison between five commonly used two-dimensional methods of human bite mark overlay production from the dental study casts. *Indian J Dent Res.* 2011;22(3):499-505.
16. Bruce R M. A brief history of Forensic odontology since 1775. *J Forensic Leg Med.* 2010;17(3):127-30.
17. Page M. Uniqueness and Individualization in Forensic Science. 1era. Edition. En: *Forensic Testimony: Science, Law and Expert Evidence: Elsevier o Book aid International* ;2014. P.147-178
18. Obafunwa J, Ogunbanjo V, Babatunde O, Sokunle S, Adedayo F. Forensic odontological observations in the victims of DANA air crash. *Pan Afr Med J.* 2015;20(1):1-4
19. Orjuela C, Jiménez D. Medicina legal y ciencias forenses. Guía práctica para el odontólogo forense. 2011.
20. Spradbery P. Restriction fragment length polymorphisms of mutans streptococci in forensic odontological analysis. *Bioscience Horizons.* 2010;3(2):166-178
21. Gold, M H, Roenigk, H H, Smith S, Pierce L J. Human Bite Marks. *Differential Diagnosis. Clin Pediatr.* 1989;28(7):329-331
22. Velden A, Spiessens M, Willems G. Bite mark analysis and comparison using image perception technology. *J Forensic Odontostomatol* 2006;24: 14 – 7
23. Magdonald D G. Bite Mark Recognition and Interpretation. *J Forensic Sci Soc.* 1974; 14(3):229-33
24. Labajo ME, Sánchez JA, Lafuente L, Marcas de mordida: últimas técnicas de análisis, *Revista de la Escuela de Medicina Legal*, Enero de 2006.
25. Naether S, Buck U, Campana L, Breitbeck R, Thali M. The examination and identification of bite marks in foods using 3D scanning and 3D comparison methods. *Int J Legal Med.* 2012;126(1):89–95
26. Kouble Rf, Craig GT. A survey of the incidence of missing anterior teeth: Potential value in bite mark analysis. *Sci Justice.* 2007;47(1):19-23
27. García E. Nuevas técnicas para el análisis de las huellas de mordedura [Trabajo de grado] España: Universidad de Valencia; 2015.

28. Bang G, Analysis of tooth marks in a homicide case Observations by means of visual description, stereo-photography, scanning electron microscopy and stereometric graphic plotting. List of issues 2009;1-11
29. Sirakova M A, Debelles G. Identifying human bite marks in children. J Paediatr Child Health 2014;24(12):550-556
30. Zenóbio E M. A importância do odontologista dentro do Instituto Médico Legal. Rev Bras Med Trab. 2013;11(1):34-9
31. Bernitz H, Owen J H, Heerden W F, Solheim T. An Integrated Technique for the Analysis of Skin Bite Marks. J Forensic Sci. 2008;53(1):194-8.
32. Krishan K, Kanchan T, Garg A K. Dental Evidence in Forensic Identification – An Overview, Methodology and Present Status. Open Dent J. 2015;9(1): 250-6 ARTICULO 272
33. G. Radford G, Kieser J A, Bernal V, Waddell J N, Forrest A. Biomechanical Approach to Human Bite Mark Reconstruction. J Forensic Odontostomatol. 2009;27(1):33-36
34. Shamim T, Ipe V, Shameena P M, Sudha S. Human Bite Marks : The Tool Marks of the Oral Cavity. 2006.
35. Gómez M C, Carriedo C, Grandini J. Medicina forense. 3a. ed.: El Manual moderno; 2014.
36. Trube E. Bite-Marks on Battered Children. Z Rechtsmed. 1977;79(1):73-8
37. Hinchliffe J. Forensic odontology, part 4. Human bite marks. Br Dent J 2011; 210(8):363-368
38. Kaya A, Karadayı B, Uygun S, Karadayı S, Afşin H. Acil Servislerde Isırık İzlerinin Çocuk İstismarı Açısından Değerlendirilmesi. J Clin Res Pediatr Endocrinol. 2015;9(1):181-6
39. Sam Evans S, Noorbhai S, Lawson Z, Jones SS, Romina Carabott R. Contrast Enhancement of Bite Mark Images Using the Grayscale Mixer in ACR in Photoshop. J Forensic Sci. 2013;58(3):1-7
40. Ata-Ali J, Ata-Ali F. Forensic dentistry in human identification: A review of the literature. J Clin Exp Dent. 2014;6(2):162-7.
41. Stavrianos C, Vasiliadis L, Papadopoulos C, Kokkas A, Tatsis D, Samara E. Loss of the Ear Cartilage from a Human Bite. J Res Med Sci. 2011;5(1):20-24
42. Steyn N, Botha S J, Brand P D, Bernitz H. A pilot study to determine the effects of skin contact on two commonly used dental impression materials. J Forensic Odontostomatol. 2006;24(2):63-6

43. Reddy SS, N. Rakesh N, Kaushik A, Devaraju D, Kumar N. Evaluation of the Accuracy, Precision and Validity of Hydrophilic Vinyl Polysiloxane Impression Material for Bite Mark Analysis. EXCLI J. 2011; 10:55-61.
44. González M. Odontología forense en la identificación de víctimas de grandes desastres. 2009 enero 1.
45. Colombari C. El homicida es un homosexual. Medicina Legal 1985.
46. Cheri L L, Marroquin A. Effects of Skin Elasticity on Bite Mark Distortion. Forensic Sci Int. 2015; 257:1-11
47. Duque M, Velosa G, Carreño M, Constantin A. Guía práctica para el dictamen odontológico forense. Bogotá 2004.
48. Labajo M E, Sánchez J A, Lafuente L. Marcas de mordida: últimas técnicas de análisis. Revista de la escuela de medicina legal 2006.
49. Díaz J F. Estudio de marcas de mordeduras post-mortem como indicios forenses e investigación criminal, en casos de abuso sexual en la ciudad de Guayaquil. 2012.
50. Ferreira R, Da Rocha SD, Daruge E, Sena R D, Oliveira NM, Souto R. Genetics and molecular biology: a literature review of forensic dentistry application. Braz J Oral Sci. 2007; 6 (20):1254-1259
51. Sweet D, Hildebrand D. Saliva from cheese bite yields DNA profile of burglar: a case report. Int J Legal Med. 1999; 112(3):201-203
52. López A, Jattin F, Villazón C, Lorduy L, Barco V, Alarcón L, et al. Código de ética odontológico. 1989.
53. Rueda T E, Pumarejo P, Pérez C, Vivas D, Gaviria C, Gonzales A, et al. Ley 38 de 1993, Unificación de la dactiloscopia y la carta dental para fines de identificación; 1993.
54. Pinedo M, Enríquez M, Gutiérrez N P, Bustamante G, Pastrana A, González R. Código de procesamiento penal. 2000.
55. Whittaker D K, Brickley M R, Evans L. A comparison of the ability of experts and nonexperts to differentiate between adult and child human bite marks using receiver operating characteristic (ROC) analysis. Forensic Science International. Dec 9 1997.
56. Avon S L, JT Mayhall J T, Wood R E. Clinical clinical and histopathological examination of experimental bite marks al bite marks in-vivo. J Forensic Odontostomatol. 2006; 24(2):53-62

57. Stavrianos C, Vasiliadis L , Papadopoulos C , Pantazis A, Petalotis N, Tatsis D, et al. A case report of facial bite marks; reference of methods of analysis. *Research Journal of Medical Sciences*. 2011; Vol 5 (3) 126-132.
58. Kathy B. identification and documentation of bite marks. *Journal of emergency nursing*. Dec 2000, Vol 26 (6) 628-630.
59. Biggs P R , Evans ST, Jones M D, Theobald P S. Development of a methodology for the standardisation and improvement of ‘Smartphone’ photography of patterned bruises and other cutaneous injuries. *Sci Justice* .2013;53 (3) 358–362
60. Verma A K, Kumar S, Bhattacharya S. Identification of a person with the help of bite mark analysis. *J Oral Biol Craniofac Res*. 2013; 3(2): 88–91.
61. Evans S, Jones C, Plassmann P. 3D imaging in forensic odontology. *Journal of Visual Communication in Medicine*. Jun 2010
62. Nuzzolese E, Vella G. The Development of a Colorimetric Scale as a Visual Aid for the Bruise Age Determination of Bite Marks and Blunt Trauma . *J Forensic Odontostomatol*. 2012; 30(2) :1-6
63. Metcalf R D, Yet Another Method for Marking Incisal Edges of Teeth for Bitemark Analysis .*J Forensic Sci*, March. 2008;53(2):426-9
64. Van der Velden A, Spiessens M, Willems G. Bite marks analysis and comparison using image perception technology. *The journal of Forensic Odonto-Stomatology*. Jun 2006; Vol (24).
65. Blackwell S, Taylor R, Gordon I, Ogleby C, Tanijiri T, Yoshino M, et al. 3-D imaging and quantitative comparison of human dentitions and simulated bite marks. *Int J Legal Med*. 4 Jan 2006
66. Bhargava K, Bhargava D, Rastogi P, Paul M, Paul R, Jagadeesh H, et al. Review research paper an overview of bite mark analysis. *J Indian Acad Forensic Med*. Jan- March 2012, Vol. 34; N° (1), 61-66.
67. Al-talabani N, Baker FA, Mohammed H A. Digital analysis of experimental human bitemarks: application of two new methods. *J Forensic Sci*. Nov 2006
68. Lewis C, Marroquin LA. Effects of skin elasticity on bite mark distortion. *Forensic Sci Int*. Dec 2015.
69. Sperber N, Identification of children and adults through federal and state dental identification systems: recognition of human bite marks. *FSI*. 1985.
70. Pretty I A, Hall R C. Forensic dentistry and human bite marks: issues for doctors. *Hosp Med*. Aug 2002

71. Gold M H, Roenigk H H, Smith E S, Pierce L J. Evaluation and treatment of patients with human bite marks. *Am J Forensic Med Pathol.* Jun 1989
72. Dikshit P C, Sharma A, Garg S, Baluja Z. Document forensic importance of bite marks an overview. *Medico-legal update.* Jan-jun 2016; Vol (16) 29-33
73. Przysańska A, Lorkiewicz D, Rychlik M, Glapiński M, Łabęcka M, Świdorski P et al. The Effectiveness of 2D and 3D Methods in the Analysis of Experimental Bite Marks. *Dent Med Probl.* 2015;52(1):86-92
74. Shukla I, Suneetha V. Bite Mark Analysis: Cheaper ways to aid the rural world. *Res J Pharm Biol Chem Sci.* 2015;6(4):1-5
75. Frari, P, Iwashita A R, Caldas J C, Scanavini M A, Daruge E. A importância do odontologista no processo de identificação humana de vítima de desastre em massa. Sugestão de protocolo de exame técnico-pericial. *Revista odonto.* Jun 2008
76. Evans S T, Jones C, Plassmann P. 3D Imaging for bite mark analysis. *The imaging since journal.* Jan 20 2013.
77. Kennedy DM, Stanton JA, Garcia JA, Mason C, Rand CJ, Kieser JA et al. Microbial Analysis of Bite Marks by Sequence Comparison of Streptococcal DNA. *PLoS One.* 2012;7(12):1-9
78. Page M, Taylor J, Blenkin M. Reality bites—A ten-year retrospective analysis of bitemark casework in Australia. *Forensic Sci Int.* 2012;216(1-3):82-7.
79. Golden GS, Standards and Practices for Bite Mark Photography. *J Forensic Odontostomatol.* 2011;29(2):29-37
80. Tai M W, Chong Z F, Asif m K, Rahmat R A, Nambiar P. A comparative study between xerographic, computer-assisted overlay generation and animated-superimposition methods in bite mark analyses. *Leg Med.* 2016; 22:42-8
81. Mahasantipiya P M, Yeesarapat U, Suriyadet T, Sricharoen J, Dumrongwanich A, Thaiapathump T. Bite mark identification using neural networks a preliminary study. *IMECS.* 2011; Vol (1)
82. Aleksandrova M S, Debelles G. Identifying human bite marks in children. *Pediatrics and child health.* Dec 2014; Vol (24): 550-556
83. Louloundiadis K, Stravrianos C, Louloundiadis A, Eliades A. Problems in dental reporting of child abuse a case report. *Research journal of Medical Sciences.* 2010 Vol (4): 288-291.
84. Evans S, Jones C, Plassmann P. 3D imaging in forensic odontology. *J Vis Commun Med.* Jun 2010 16;33(2):63-8

85. Clement J G, Blackwell S A. Is current bite mark analysis a misnomer?. *Forensic Sci Int.* Sep 2010; 201(1-3): 33-7
86. Blackwell S A, Taylor R V, Gordon I, Ogleby C L, Tanijiri T, Yoshino M, et al. 3-D Imaging and quantitative comparison of human dentitions and simulated bite marks. *Int j Legal Med.* 2007; 121:9-17
87. Martin de las Heras S, Valenzuela A, Valverde A J, torres J C. Computer-based production of comparison overlays from 3d-scanned dental casts for bite mark analysis. *J Forensic Sci.* Jan 2005; 50(1):127-33
88. Thali M J, Braun M, Markwalder T H, Brueschweiler W, Zollinger U, Malik N J, et al. Bite mark documentation and analysis: the forensic 3D/CAD supported photogrammetry approach. *Forensic Sci Int.* Aug 12 2003;135(2):115-21
89. Flora G, Tuceryan M, Blitzer H. Forensic bite mark identification using image processing methods. *SAC.* Mar 8 2009.
90. Martin de las Heras S, Tafur D. Comparison of simulated human dermal bitemarks possessing three-dimensional attributes to suspected biters using a proprietary three-dimensional comparison. *Forensic Sci Int.* Sep 2009; 190(1-3):33-7
91. Blackwell S A, Taylor R V, Gordon I, Ogleby C L, Tanijiri T, Yoshino M, et al. 3D imaging and quantitative comparison of human dentitions and simulated bite marks. *Int J Legal Med.* Jan 2007;121(1):9-17
92. James H. Good bite mark evidence a case report. *J Forensic Odontoestomatol.* Jun 2006; 24(1):12-3
93. De Saint Croix M M, Gauld D, Forgie A H, Lowe R. Three-dimensional imaging of human cutaneous forearm bite marks in human volunteers over a 4 day period. *J Forensic Leg Med.* 2016; 40:34-9
94. Avon S.L, Wood R.E. Porcine skin as an in-vivo model for ageing of human bite marks. *J Forensic Odontostomatol.* Dec 2005; Vol.23 (2):30-9.
95. Stavrianos C, Kokkas A, Andreopoulos E. Applications Of Forensic Dentistry : Part-I. *Research Journal of Medical Sciences.* 2010; Vol. 4(3):179-186.
96. Furukawa A. A Study on Tooth Marks On the Reproducibility and Identification of Tooth Marks by Means of a Three Dimensional Measuring Instrument. 1984;133-147
97. Thakar MT, Kapoor P. Forensic Examination of Bite Marks Present on Different Surfaces. *Indian Internet J. Forensic Med. Toxicol.* 2013;14(1):1-8

98. Santoro V, Lozito Piercarlo, Donno A, Introna F. Experimental Study of Bite Mark Injuries by Digital Analysis. *Journal of Forensic Sciences*. 2011; Vol. 56(1):224-228
99. Chavez M L, Hernandez R, Jaramillo G, Ortega M. Relevance of sampling and DNA extraction techniques for the analysis of salivary evidence from bite marks: a case report. *Genet Mol Res*. Aug 2015; 14(3):10165-71
100. Hsu L, Power D, Upritchard J, Burton J, Friedlander R, Horswell J et al. Amplification of Oral Streptococcal DNA from Human Incisors and Bite Marks. *Curr Microbiol*. 2012; 65(2):207-11
101. Sweet D, Lorente M, Lorente J A, Valenzuela A, Villanueva E. An improved method to recover saliva from human skin: the double swab technique. *J Forensic Sci*. Mar 1996; 42(2):320-2
102. Sweet D, Lorente M, Valenzuela A, Lorente J A, Alvarez J C. Increasing DNA extraction yield from saliva stains with a modified chelex method. *Forensic Sci Int*. Dec 1996; 83(3):167-77
103. Sweet D J, Kashani S, Leavitt D, Manji T, Miao-Wan V, Peeters N. Forensic dentistry: a review of its scope and application. *Canadian Society of Forensic Science Journal*. Nov 1996; vol(29):143-153
104. Bowers C M. Problem-based analysis of bitemark misidentifications: The role of DNA. *Forensic Science International*. 15 May 2006; Vol (159): 104-109.
105. Sweet, D. Analysis of Salivary DNA Evidence from a Bite Mark on a Body Submerged in Water. *Journal of Forensic Sciences*. 1999; Vol. 44 (5):1069-1072.
106. Stavrianos C, Eliaddes A, Kokkas A. The Role Of Dna In Forensic Odontology Part II. *Research Journal of Medical Sciences*. 2010; Vol. 4(5); 309-314
107. Stavrianos C, Eliaddes A, Kokkas A. The Role Of Dna In Forensic Odontology (Part I) Dna Analysis Methods. *Research Journal of Medical Sciences*. 2010; Vol. 4 (6):334-339.
108. Anzai E, Hiroyuki M, Dominguez R, Daumas F, Haltenhoff R F. DNA Extraction From Human Saliva Deposited On Skin And Its Use In Forensic Identification Procedures. *Braz Oral Res*. 2005; Vol. 19(3):216-22.
109. Rahimi M, Heng N C, Kieser J A, Tompkins G R. Genotypic comparison of bacteria recovered from human bite marks and teeth using arbitrarily primed PCR. *Journal of Applied Microbiology*. Nov 2005; Vol. 99(5):1265-1270.

Apéndices

Apéndice A. Ley 35 de 1989, código de ética odontológico.

- *Artículo 5°*, El odontólogo debe informarle siempre al paciente sobre todo lo que pueda comprometer el buen resultado de un tratamiento
- *Artículo 14°*, El odontólogo no le pedirá al paciente exámenes innecesarios y mucho menos someterá al paciente a tratamientos injustificados.
- *Artículo 15°*, El odontólogo no debe someterse a hacer tratamientos para los cuales no se encuentra capacitado.
- *Artículo 20°*, La responsabilidad del odontólogo por acciones adversas producto de un tratamiento, no irá más allá del riesgo previsto.

Apéndice B. Ley 38 de 1993, unificación de la dactiloscopia y la carta dental para fines de identificación.

- *Artículo 1º*, dispone que todos los consultorios deberán tener por obligación una carta dental. *El archivo de la Carta Dental será llevado por las entidades de previsión social, las clínicas odontológicas y los consultorios odontológicos.*
- *Artículo 2º*, para la identificación de las personas se unificó la dactiloscopia según el sistema utilizado por la Registraduría Nacional del Estado Civil, con base en el registro de cada dactilar.
- *Artículo 3º*, la Registraduría Nacional del Estado Civil al tomar las huellas digitales, lo hará en un formato que se conservará en el archivo único de la capital de la República, sin daño de las bases de datos en donde se almacena la información. *El Registrador Nacional del Estado Civil, podrá reglamentar los elementos básicos, forma y características del documento de identidad y definir el contenido del Registro Civil.*
- *Artículo 4º*, si llega a fallecer una persona sin identificación y esta requiere necropsia médico-legal, el funcionario que practica el levantamiento, aparte de la descripción de las características físicas, registrará el estado de la dentadura, y ordenará al médico que realice la necropsia, examen y descripción de los dientes. *Si en el sitio de las diligencias hay servicio odontológico oficial, al respectivo profesional se le ordenará la práctica de la Carta Dental adoptado en la presente Ley.*
- *Artículo 5º*, las características físicas y odontológicas de las personas fallecidas sin identificar, tanto como la descripción de las prendas de vestir que utilizaban serán anotadas en un acta especial que debe ser enviada al respectivo Instituto de Medicina Legal de la capital de cada departamento.
- *Artículo 6º*, El Instituto de Medicina Legal llevará un registro de personas fallecidas sin identificar y establecerá una red de información entre diferentes oficinas con el fin de lograr su identificación.
- *Artículo 7º*, para fines de identificación de las personas se adopta un esquema de dentadura específico. *La descripción dental será llenada por el funcionario que practica la diligencia del levantamiento, una segunda parte será llenada por el médico en caso de no existir odontólogo; la tercera parte será llenada por el odontólogo, o por el auxiliar de odontología, la que será igual a la de la historia clínica odontológica.*
- *Artículo 8º*, los personeros municipales vigilarán que las normas sobre personas fallecidas sin identificación se cumplan. *Los alcaldes suministrarán las cartas dentales y de dactiloscopia a las autoridades locales.*
- *Artículo 9º*, se autorizará al Gobierno Nacional para que haga los traslados que demanda el cumplimiento de esta Ley.
- *Artículo 10º*, Esta ley manda desde su publicación

Apéndice C. Ley 599 del 2000, código de procesamiento penal, título III capítulo único de la conducta punible.

- *Artículo 21°* Modalidades de conducta punible: puede ser culposa, dolosa o preterintencional.
- *Artículo 22°* La conducta es dolosa cuando el agente conoce los hechos de la infracción penal y quiere su realización.
- *Artículo 23°* La conducta es culposa cuando el resultado es producto de la infracción y el agente debió haberla previsto por ser previsible, o habiéndolo previsto, confió en poder evitarlo.
- *Artículo 24°* La conducta es preterintencional cuando su resultado, siendo previsible, excede la intención del agente.
- *Artículo 25°* La conducta punible puede ser por acción o por omisión.
- *Artículo 27°* El que inicie una conducta punible mediante actos idóneos se denomina tentativa.
- *Artículo 29°* El autor quien realice la conducta punible por sí mismo o utilizando a otros como instrumento, también es autor quien actúa como miembro de un ente colectivo.
- *Artículo 30°* Son partícipes el determinador y el cómplice. Quien contribuya a la realización de una conducta antijurídica o preste una ayuda, incurrirá en la pena prevista para la correspondiente infracción.
- *Artículo 32°* Ausencia de responsabilidad. No habrá lugar a responsabilidades cuando:
 - En eventos de caso fortuito y fuerza mayor.
 - Se actué con el consentimiento por parte del titular del bien jurídico.
 - Se obre en un estricto cumplimiento de un bien legal.
 - Se obre en cumplimiento de una autoridad competente.
 - Se obre en legítimo ejercicio de un derecho.
 - Se obre por la necesidad de defender un derecho propio o ajeno contra una injusta agresión.
 - Se obre por la necesidad de defender un derecho propio o ajeno de un peligro actual o inminente.
- *El que exceda los límites propios de las causales consagradas en los numerales 3, 4, 5, 6, y 7 incurrirá en una pena no menor de la sexta parte del mínimo ni mayor de la mitad del mínimo, señalada en la respectiva conducta punible.*
- Se obre bajo insuperable coacción ajena.
- Se obre impulsado por miedo insuperable.
- Se obre con error invencible de que no ocurre en su conducta un hecho constitutivo de la descripción típica o de que concurren los presupuestos objetivos de una causal que excluya la responsabilidad.
- Se obre con error invencible de la licitud de la conducta.
- El error invencible sobre una circunstancia que diere lugar a la atenuación de la punibilidad dará lugar a la aplicación de la diminuyente.

Apéndice D. Lesiones personales

- Artículo 111° El que cause a otro daño en el cuerpo o en la salud incurrirá en las sanciones establecidas en los artículos siguientes.
- Artículo 112° Incapacidad para trabajar o enfermedad: (penas aumentadas por el artículo 14 de la ley 890 del 2004). Si el daño consiste en incapacidad que no pase de treinta días, la pena será de prisión de dieciséis a treinta y seis meses. Si la incapacidad por el daño es superior a treinta días pero no excede los noventa días, la pena será de dieciséis a cincuenta y cuatro meses de prisión y una multa de seis punto sesenta y seis a quince SMLMV. Si la incapacidad por el daño pasa de noventa días, la pena será de treinta y dos a noventa meses de prisión y multa de trece punto treinta y tres a treinta SMLMV.
- *Artículo 113°* Deformidad física, puede ser transitoria o permanente.
- *Artículo 114°* Perturbación funcional, puede ser transitoria o permanente de un órgano o miembro.
- *Artículo 115°* Perturbación psíquica, puede ser transitoria o permanente.
- *Artículo 116°* Pérdida anatómica o funcional de un órgano o miembro.
- *Artículo 117°* Unidad punitiva, si se llegan a cometer varias lesiones de las mencionadas en los artículos anteriores, solo se aplicará la pena correspondiente al de mayor gravedad

Apéndice E. Operalización de variables.

Variable	Definición conceptual	Definición operativa	Naturaleza	Escala de medición	Valores que asume
Base de registro	Conjunto de campos que contiene datos específicos o relacionados que pertenecen a una misma repetición de entidad	Conjunto de campos que contienen información, artículos, o revistas relacionada con el estudio.	Cualitativa	Nominal	PubMed (0) Scopus (1) Embase (2)
Autor	Se llama autor a toda persona que crea una determinada obra sobre la que tendrá derechos protegidos por la ley.	Determinada persona o personas, creadoras de un estudio, ya sea artículo, caso, relacionado con el tema de interés.	Cualitativa	Nominal	Nombre proporcionado por el artículo (0)
Número de autores	Cantidad de personas que realizan un estudio o publicación	Cantidad de individuos que realizaron la investigación acerca del tema de interés para el estudio, relacionado con huellas de mordedura forense	Cuantitativa	Razón	Número de autores o participantes proporcionados por la investigación (0)
Afiliación institucional	Nombre de institución, clínica, corporación de la cual el	Nombre procedente de la universidad, clínica, o institución de la cual procede	Cualitativa	Nominal	Nombre proporcionado por el artículo de investigación seleccionado. (0)

	autor forma parte.	el autor del estudio.			
Idioma	Lengua propia de un pueblo o nación, o de varios pueblos y naciones. Como tal, es un sistema de comunicación lingüístico, que puede ser tanto oral como escrito.	Lenguaje propio de un país, utilizado por su autor en el artículo proporcionado.	Cualitativa	Nominal	Español (0) Inglés (1) Portugués (2)
País de publicación	Nación o Territorio con características propias.	País correspondiente al autor o institución de la cual se aplica la información del estudio.	Cualitativa	Nominal	Nombre correspondiente del país en el que se encuentra publicado el estudio.(0)
Año de publicación	Unidad de tiempo en que se realiza un estudio revista o artículo.	Unidad de tiempo en que se realizan las publicaciones	Cualitativa	Nominal	Fecha proporcionada por los artículos (0).
Palabras claves	Palabras destacadas y utilizadas en la realización de un estudio o artículo.	Palabras utilizadas para la realización del motor de búsqueda para el soporte del estudio realizado.	Cualitativa	Nominal	Palabras clave referidas en el estudio
Tipo de estudio	Conjunto que establece diferentes criterios o campos que contienen datos que pertenecen a una entidad	Conjunto de campo secundario que contiene artículos a utilizar en la investigación	Cualitativa	Nominal	- Casos y controles (0) - Reporte de caso(1) - Ensayo clínico (2) - Revisión bibliográfica(3)

- Prueba diagnóstica(4)
- Observacional(5)
- Descriptivo(6)
- Revisión sistemática(7)
- Serie de casos (8)
- Experimental (9)

Técnica de mordedura	Conjunto de procedimientos o recursos que se usan en una ciencia o actividad determinada, en especial cuando se adquieren por medio de su práctica y requieren habilidad.	Técnicas de huellas de mordedura registrada en los artículos	Cualitativa	Nominal	-Técnica de impresiones (0). -Técnica yeso (1). -Técnica de Acetato (2). -Técnica de fijación con fotografía (3). -Modelo – acetato (4). -Fotocopia del modelo – acetato (5). -fotografía – acetato (6). -Técnica de cera (7). -Técnica de transiluminación (8). -Análisis ADN salival (9). -
-----------------------------	---	--	-------------	---------	---

Ventajas	Característica o situación que hace que algo sea mejor en comparación con otra cosa	Superioridad o mejoría que muestra una técnica de identificación y análisis de huella de	Cualitativa	-	Descripción de las Ventajas
-----------------	---	--	-------------	---	-----------------------------

mordedura con respecto a otra					
Desventajas	Característica o situación que hace que una persona, cosa o situación sea peor en comparación con otra	situación de inferioridad que presenta una técnica de identificación y análisis de huella de mordedura con respecto a otras	Cualitativa	-	Descripción de las desventajas

Apéndice F. Instrumento.

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

REGISTRO

p.1 1 de 2

TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE HUELLA DE MORDEDURA
HUMANA USADAS EN ODONTOLOGÍA FORENSE: REVISIÓN SISTEMÁTICA

Título del artículo:

1. Base de Datos

Pubmed (0)

Scopus (1)

Embase (2)

2. Nombre de Autor

3. Número de autores

4. Nombre de afiliación
institucional

5. Idioma

Español (0)

Inglés (1)

Portugués (2)

6. País donde fue
publicado

7. Año de publicación

Día Mes Año

8. Palabras claves

Colocar palabras clave
referidas en el estudio.

9. Tipo de estudio:	Casos y controles (0)	☐
Se debe colocar una equis “x” en el recuadro que aparece al frente de cada tipo de estudio en el artículo.	Reporte de caso(1)	☐
	Ensayo clínico (2)	☐
	Revisión bibliográfica(3)	☐
	Prueba diagnóstica(4)	☐
	Observacional(5)	☐
	Descriptivo(6)	☐
	Revisión sistemática(7)	☐
	Serie de casos (8)	☐
	Experimental (9)	☐
10. Técnica utilizada para la recolección de la huella de mordedura en el artículo:	Técnica de impresiones (0)	☐
	Técnica yeso (1)	☐
	Técnica de Acetato (2)	☐
	Técnica de fijación con fotografía (3)	☐
	Modelo – acetato (4)	☐
	Fotocopia del modelo – acetato (5)	☐
	Fotografía – acetato (6)	☐
	Técnica de cera (7)	☐
	Técnica de transiluminación (8)	☐
	Análisis ADN salival (9)	☐
11. Ventajas		

12. Desventajas

Apéndice G. Flujograma.