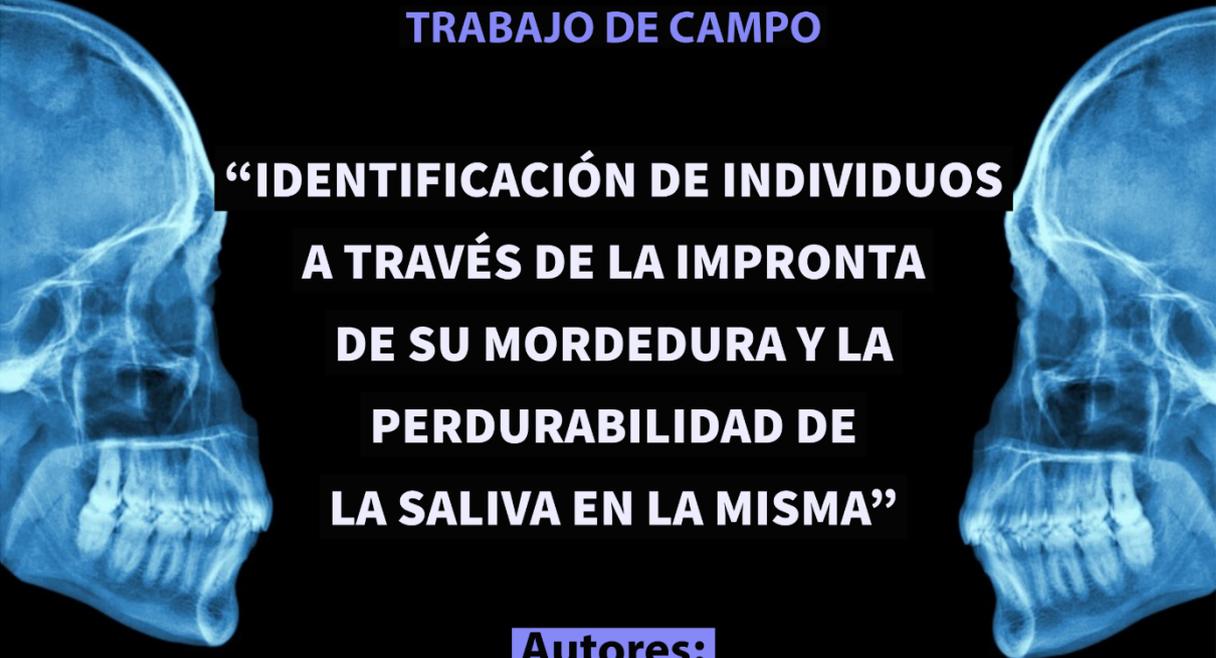


Universidad FASTA
Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales
Tecnicatura Universitaria en Criminalística

TRABAJO DE CAMPO



**“IDENTIFICACIÓN DE INDIVIDUOS
A TRAVÉS DE LA IMPRONTA
DE SU MORDEDURA Y LA
PERDURABILIDAD DE
LA SALIVA EN LA MISMA”**

Autores:

Cano, Sol Jacqueline - Hurtado, Ana Mailén

Tutores:

Lic. Gacio, Hernán

Mg. Huinchulef, María Eugenia

Asesor:

Lic. Meligeni, Carlos Daniel

DICIEMBRE 2020

Queremos agradecerles a todos los que hicieron posible este trabajo y a los que nos acompañaron durante toda la carrera, familia, amigos, compañeros de universidad, profesores y secretarias.

A nuestros padres y abuelos.

ÍNDICE

RESUMEN. PALABRAS CLAVE.....	5
ABSTRACT. KEYWORDS	8
INTRODUCCIÓN.....	11
MARCO TEÓRICO	15
<i>Criminalística.....</i>	<i>16</i>
<i>Odontología</i>	<i>16</i>
<i>Odontología Forense.....</i>	<i>19</i>
<i>La lesión por mordedura.....</i>	<i>20</i>
<i>Química Legal</i>	<i>24</i>
<i>Saliva.....</i>	<i>25</i>
HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN	26
METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN	28
ANÁLISIS DE DATOS	45
<i>Lesiones por mordeduras.....</i>	<i>46</i>
<i>Detección de amilasa salival</i>	<i>69</i>
DISCUSIÓN DE RESULTADOS	70
CONCLUSIONES.....	74
BIBLIOGRAFÍA.....	77

RESUMEN. PALABRAS CLAVE.

La impronta dental de una mordedura producida en la piel de una persona en un contexto de gran violencia y adrenalina, asociadas directamente a Crímenes de Índole Sexual, en muchos casos, permiten identificar al productor de la lesión. Poder determinar si una persona fue o no productora de esa mordedura, sobre la piel de otra, en base a sus características particulares y únicas, es realmente útil y elemental en la investigación judicial.

Conociendo esto, el problema de investigación se basó en determinar, por un lado, cómo influye la variación de piel, edad y zona del cuerpo en el patrón morfológico, métrico y geométrico de una mordedura. Y por el otro, si es posible encontrar saliva en la superficie de esa lesión, a pesar de estar expuesta a diferentes variables.

Teniendo en cuenta lo expuesto anteriormente, se delimitaron cuatro objetivos principales para abordar el siguiente trabajo: en primer lugar, determinar si la lesión producida cumple con los requisitos para ser apta de cotejo. En base a esto, evaluar una mordedura de acuerdo a si fue producida por un hombre o una mujer. Y, en tercer lugar, analizar la lesión teniendo en cuenta si la piel sobre la cual se produjo es de un hombre o una mujer. Finalmente, como último objetivo, evaluar la posibilidad de encontrar saliva en una lesión por mordedura.

Tratando de plantear una solución al problema propuesto y en base a los objetivos delimitados, se elaboraron tres hipótesis utilizadas como explicaciones tentativas al fenómeno investigado: que existe una diferencia entre una mordida producida por un hombre y una producida por una mujer, que dependiendo de la edad de la persona y de la zona del cuerpo afectada, existen cambios en la apariencia de la lesión por mordedura y que no es posible encontrar saliva humana mediante la detección de amilasa salival en una mordedura.

En cuanto a la metodología de trabajo implementada, se evaluaron en el instante de producida la lesión, a las seis y a las 12 horas, un total de 24 lesiones, tres por persona. En el mismo momento en el que se realizaban las fotografías y evaluaciones de las lesiones a las seis y a las 12 horas, se realizó un hisopado sobre la superficie de la mordedura para su posterior análisis en búsqueda de amilasa salival. Se obtuvieron de esta manera un total de 48 hisopados, es decir, seis por persona (dos por lesión), que fueron analizados en el Laboratorio de Fisicoquímica de la Universidad FASTA.

Se utilizaron laminillas de cera odontológica mordidas con moldes de yeso odontológico tomados a los productores de las lesiones, para, junto a las fotografías ampliadas de las lesiones producidas poder realizar un cotejo y posterior identificación.

Finalmente y en correspondencia con las hipótesis planteadas, todo lo expuesto permitió concluir que existen patrones que nos permiten diferenciar y determinar si la mordida es

producida por un hombre o una mujer. Dependiendo principalmente el sexo, y también la edad de la persona, la lesión evoluciona de una manera distinta y varía en su apariencia. Y no es posible detectar saliva humana en una mordedura a las seis y 12 horas de producida la lesión.

Palabras clave: cotejo, identificación, lesión, mordedura, saliva.

ABSTRACT. KEYWORDS

The dental imprint of a bite produced on a person's skin in a context of great violence and adrenaline directly associated with Sexual Crimes, in many cases, allow to identify the producer of the injury. Being able to determine whether or not a person was the producer of that bite on the skin of another person based on their particular and unique characteristics is really useful and elementary in the judicial investigation.

Knowing this, the research problem was based on determine, on the one hand, how the variation of skin, age and body area influences the morphological, metric and geometric pattern of a bite. And on the other hand, if it is posible to find saliva on the surface of that lesion, despite being exposed to different variables.

For the reasons above, four main objectives were defined to approach the following work: first, to determine if the injury produced comply with the requirements to be suitable for comparison. Based on this, evaluate a bite according if it was produced by a man or a woman. And, thirdly, analyze the injury taking into account whether the skin on which it occurred is from a man or a woman. Finally, as a last objective, to evaluate the possibility of finding saliva in a bite injury.

Trying to propose a solution to the proposed problema and based on the delimited objectives, three hypotheses were developed, used as tentative explanations of the phenomenon under investigation: that there is a difference between a bite produced by a man and one produced by a woman, that depending on the age of the person and the area of the body affected, there are changes in the appearance of the bite injury, and that it is not posible to find human saliva by detecting salivary amylase in a bite.

Regarding to the work methodology implemented, a total of 24 injuries were evaluated at the momento of the injury, at six and 12 hours, three per person. At the same time that the photographs and evaluations of the lesions were made at six and 12 hours, a swab was made on the surface of the bite for subsequent analysis in search of salivary amylase. A total of 48 swabs were obtained, that is, six per person (two per lesion), wich were analyzed in the Physicochemical Laboratory of the FASTA University.

Dental wax sheets bitten with dental plaster casts taken from the producers of the lesions were used, together with the enlarged photograpghs of the lesions produced, to be able to carry out a comparison and subsequen identification.

Finally and in correspondence with the hypotheses raised, all the above allowed us to conclude that there are patterns that allow us to differentiate and determine if the bite is produced by a man or a woman. Depending mainly on the sex, and also the age of the person,

the injury evolves in a different way and varies in its appearance. And it is not possible to detect human saliva in a bite at six and 12 hours after the injury.

Keywords: comparison – identification – injury – bite – saliva

INTRODUCCIÓN

El presente Trabajo de Investigación tiene como punto de partida establecer la identificación de individuos a través de la impronta dental de su mordedura y la perdurabilidad de la saliva en la misma.

La Criminalística es considerada ciencia por la utilización de métodos y técnicas con fundamentos científicos y como toda ciencia, evoluciona a medida que se necesitan nuevos conocimientos para solucionar los problemas que se le presentan. Es por ello, que suele enlazarse con otras disciplinas para abordar un estudio integrador y completo de los hechos criminales que derivan en procesos penales día a día.

En este caso, el tema desarrollado se enmarca dentro de la Odontología Forense, área de gran interés en la Criminalística. Dentro de esta disciplina, se dan casos en los que las lesiones por mordedura son muy frecuentes, especialmente en aquellos de abuso sexual, crímenes pasionales y, por parte de las víctimas, como una forma de defensa.

La problemática que surge es, muchas veces, en cuanto a la parcialidad o totalidad de la impresión de la mordedura en el cuerpo, dependiendo esto de las circunstancias en las que se genere, es decir, interacción entre víctima y victimario.

La importancia fundamental del trabajo reside entonces en conocer la evolución de una mordedura en diferentes tipos de piel, al menos en tres zonas distintas del cuerpo y en un rango determinado de edad, que va desde los 15 a los 55 años, tanto en el sexo femenino como en el masculino; la elección de estas edades tiene que ver con que se considera que son aquellas en las que se dan con mayor frecuencia los delitos de índole sexual/pasional. La especial atención consiste en analizar y comparar si la influencia de los factores mencionados marcan una diferencia sustancial que permita tener en cuenta éste resultado cuando se presenten casos como los que se hace referencia.

Como instancia secundaria, conociendo la existencia de depósito de saliva que se acumula sobre la lesión al momento de la mordedura y en pos de utilizar la misma como un elemento más a tener en cuenta para una identificación alternativa, se procuró el establecimiento de un tiempo de perdurabilidad de la misma sobre dicha lesión, mediante la detección de amilasa salival.

En el ámbito criminalístico y ante la presencia de un caso judicial en el que se presenten lesiones de este tipo en víctimas y/o victimarios, este trabajo permitirá conocer la evolución promedio de una mordedura y, advertir sobre la posible presencia –o no- de saliva en la misma contemplando el tiempo transcurrido desde su producción.

Finalmente, es necesario destacar que se empleó bibliografía proporcionada por especialistas para tener referencia de investigaciones anteriores y para poder utilizar ciertos procedimientos.

En cuanto a los procedimientos de moldeado de la estructura dental de las personas involucradas, se llevó a cabo bajo indicaciones de odontólogos y con material adecuado adquirido en un local de venta de insumos específicos. Acerca del análisis de las muestras de obtención de saliva, todo el procedimiento fue supervisado por el Lic. Meligeni Daniel y en instalaciones de la Universidad FASTA, ya que se necesitaban instrumentos y conocimientos que, de otra manera, no hubieran estado al alcance.

Así mismo, se deja constancia que en el Anexo del Trabajo se adjuntan las actas de consentimiento firmadas por las personas que fueron partícipes de la experiencia, exponiéndose a la lesión de mordedura.

Problema de Investigación

¿Cómo influye la variación de piel, edad y zona del cuerpo en el patrón morfológico, métrico y geométrico de una mordedura? ¿Es posible encontrar saliva en la superficie de esa lesión, a pesar de estar expuesta a diferentes variables?

Objetivos de Investigación

Objetivo principal uno: Determinar si la lesión producida cumple con los requisitos para ser apta de cotejo.

Objetivo principal dos: Evaluar una mordedura de acuerdo a si fue producida por un hombre o una mujer.

Objetivo secundario a): Establecer una comparación entre las distintas mordeduras efectuadas por una misma persona, buscando diferencias morfológicas, métricas y geométricas.

Objetivo principal tres: Analizar la lesión, teniendo en cuenta si la piel sobre la cual se produjo es de un hombre o una mujer.

Objetivo secundario a): Valorar la lesión de acuerdo a la zona del cuerpo.

Objetivo secundario b): comparar la morfología y evolución de las lesiones según la edad de la piel.

Objetivo principal cuatro: Evaluar la posibilidad de encontrar saliva en una lesión por mordedura.

Objetivo secundario a): Conocer diferentes variables que condicionan la perdurabilidad de la saliva.

Objetivo secundario b): Estimar un tiempo en el que, de acuerdo a distintos factores, sea posible hallar saliva.

Preguntas relativas a los objetivos

El objetivo principal dos se centra en evaluar si una mordedura fue producida por un hombre o una mujer, y si las realizadas por una misma persona tienen diferencia. Las preguntas relativas serían las siguientes:

- ¿Provoca más lesión la mordedura hecha por un hombre?
- ¿Provoca más lesión la mordedura hecha por una mujer?
- ¿Provocan una lesión con similares características, un hombre y una mujer?
- ¿Es posible que una persona realice dos o más mordidas con diferencias marcadas?

El objetivo principal tres se basa en analizar la lesión de mordedura de acuerdo a si fue producida sobre un hombre o sobre una mujer y en qué zona del cuerpo. Las preguntas relativas en este punto serían:

- ¿Tiene características particulares la lesión producida sobre la piel de una mujer?
- ¿Hay diferencia con la lesión sobre la piel de un hombre?
- ¿Afecta la zona del cuerpo a la apariencia de una lesión por mordedura?

Finalmente, en cuanto a los objetivos secundarios que se focalizan en la posibilidad de encontrar saliva en una lesión por mordedura, las preguntas relativas serían:

- ¿Es posible encontrar saliva en la lesión luego de que haya estado en contacto con el agua?
- La transpiración, ¿puede interferir en la detección de saliva?
- ¿Afecta a la detección de saliva, la aplicación de una crema o loción en la lesión?
- ¿Cuánto tiempo después de producida la mordedura es posible detectar la saliva?

MARCO TEÓRICO

Criminalística

Es una ciencia multidisciplinaria, auxiliar de la Justicia, que utiliza un conjunto de procedimientos, técnicas y conocimientos científicos para demostrar y explicar un delito. Entre las disciplinas que la componen, se encuentran la Odontología Forense y la Química legal, siendo éstas dos las utilizadas para el presente trabajo.

Además, determina autores, la participación y su interacción con la o las víctimas e intenta responder:

- ¿Cuándo?
- ¿Cómo?
- ¿Qué?
- ¿Con qué?
- ¿Dónde?
- ¿Quién?

Odontología

La Odontología es una de las ciencias de la salud que se encarga del diagnóstico, tratamiento y prevención de las enfermedades del aparato estomatognático, el cual incluye además de los dientes, las encías, el tejido periodontal, el maxilar superior, el maxilar inferior y la articulación temporomandibular.

Dentición en niños y adultos

En cuanto a las piezas dentales, hay temporarias, 20 (veinte) estructuras dentales, 10 (diez) en cada maxilar, cuatro incisivos, dos caninos y cuatro molares, y permanentes, 32 (treinta y dos) estructuras dentales, 16 (dieciséis) dientes en cada maxilar, cuatro incisivos para cortar, dos caninos para desgarrar, cuatro premolares y seis molares para triturar.

La erupción aproximada de éstas, se realiza según la siguiente cronología:

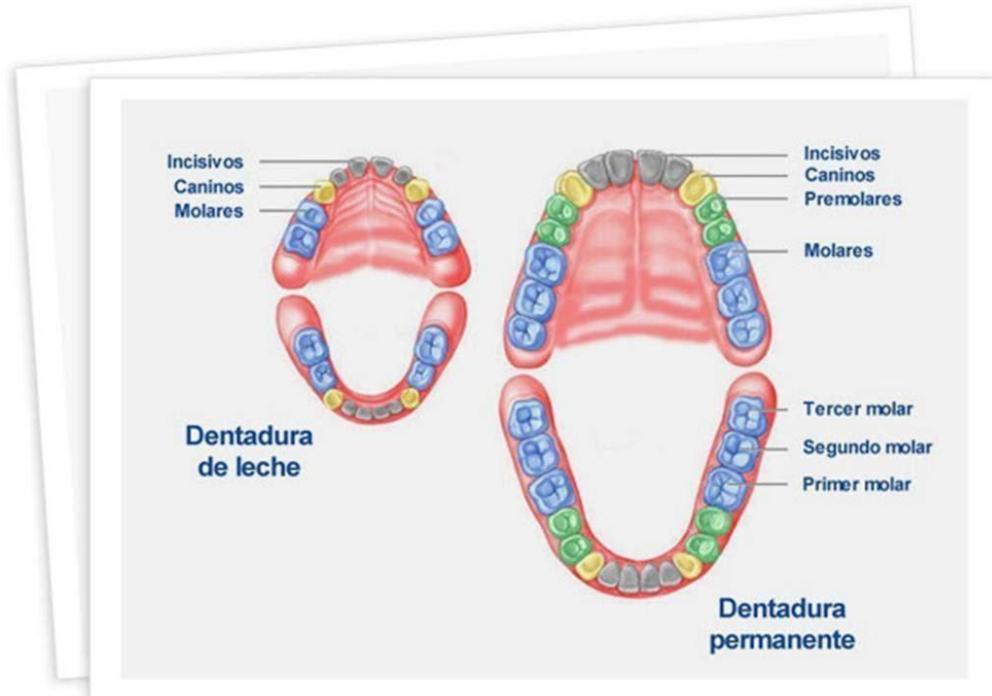
- Dentición de leche completa en niños:

MES	ERUPCIÓN DENTARIA TEMPORARIA
5 - 6	Incisivos centrales inferiores
7	Incisivos centrales inferiores e incisivos centrales superiores
8	Incisivos laterales superiores

12 a 16	Primer molar, superior e inferior
18	Caninos inferiores
20	Caninos superiores
20 a 30	Segundo molar, superior e inferior

- Dentición completa en adultos:

AÑOS	ERUPCIÓN DENTARIA PERMANENTE
6	Primer molar, superior e inferior
6 a 7	Incisivos centrales inferiores
7	Incisivos centrales superiores
7 a 8	Incisivos laterales inferiores
8	Incisivos laterales superiores
9 a 11	Primer premolar, superior e inferior
10 a 12	Segundo premolar, superior e inferior. Y caninos, superiores e inferiores
11 a 13	Segundo molar, superior e inferior
18 a 25	Muelas de juicio (puede estar ausentes, en su totalidad o en cualquier combinación numérica posible)



Fuente: EcuRed

Si bien la edad de erupción de los terceros molares es muy variable y, considerando que la mayoría de ellos quedan retenidos, es importante establecer, a los fines de facilitar la identificación, que su calcificación total finaliza a los 20 (veinte) años.

Cuando la persona ha pasado los 25 (veinticinco) años de edad se hace complicado establecer la edad por las piezas dentarias, pero se puede lograr una aproximación teniendo en cuenta los siguientes factores:

- Aposición de dentina secundaria, aumento del cemento dentario, cambio de posición de la adherencia de la membrana periodontal, translucidez de las raíces, reabsorción radicular y grado de reabsorción ósea.
- El ángulo mandibular o goníaco puede aportar datos aproximados sobre la edad considerando su angulación.
- El agujero mentoniano también aporta datos sobre la edad teniendo en cuenta su ubicación.

Nomenclatura anatómica dental

- Vestibular: aquella cara del diente que da hacia afuera.
- Lingual: es aquella cara del diente que mira hacia el interior, hacia la lengua.
- Palatina: corresponde a aquella cara del diente que mira hacia el paladar, este término se utiliza para la arcada superior.

- Oclusal: es la superficie masticatoria del diente con la que se maceran los alimentos. Es lo mismo que incisal pero este término se utiliza para los premolares y molares.
- Mesial: es aquella dirección o cara del diente que apunta a la línea media, hacia el centro, o a una línea imaginaria que divide al ser humano por la mitad en dos trozos simétricos.
- Distal: es la cara del diente que se aleja de la línea media.
- Interproximal: es el espacio que hay entre dos dientes.
- Proximal: una carie va hacia proximal cuando va hacia la unión del diente contiguo. También va a proximal en la cara distal de los terceros molares.
- Cervical: hace referencia a la dirección hacia el cuello del diente.
- Apical: es la dirección que se toma para llegar al ápice, que es la punta de la raíz.
- Coronal: es la dirección que se toma para llegar a la corona dental. Es la parte del diente que abarca desde su cuello dentario hasta su borde incisal o cara oclusal.

Odontología Forense

La Odontología Legal trata sobre la aplicación de los conocimientos odontológicos al servicio de la justicia. Ha nacido como consecuencia de la necesidad de aplicar los conocimientos acerca de los dientes y de los arcos dentarios en la resolución de problemas de índole legal.

Estos son de muy distinta naturaleza. Ocasionalmente puede ser necesario determinar la identidad de un individuo del que se carece de elementos que puedan conducir a la identificación medicolegal o judicial, y en cambio se dispone de un sistema dentario. Las especialísimas características de los dientes los hacen aptos para resistir la acción del tiempo (y por consiguiente la putrefacción, del fuego, etc.). Es así como se cuenta con un elemento de juicio que persiste prácticamente invariable, mucho después de haberse modificado o desaparecido determinadas características del sujeto.

Otro de los casos en los que suele requerirse la intervención de la Odontología Forense, es por ejemplo en delitos de agresión sexual o crímenes pasionales donde las mordidas en distintas partes del cuerpo son muy frecuentes. Mediante el reconocimiento y análisis de la huella de mordida es posible, en ciertos casos, verificar si se trata realmente de esa lesión, y de ser así estimar si ha sido provocada por dientes humanos o de animales y, en caso de contar con determinadas características, pueden ser de vital importancia para individualizar e identificar a una persona. La impronta dentaria en estos casos adquiere tanto valor casi como una impresión digital.

Métodos de identificación

Diagnóstico morfológico: se utilizan los conocimientos de anatomía comparada.

Índice dentario

Se obtiene en relación al tamaño de los dientes, y se divide a los sujetos en tres grupos de acuerdo a la raza:

- Microdentes: con dientes de menor tamaño comparativamente, propios de la raza blanca.
- Mesodentes: propios de la raza amarilla.
- Macrodentes: dientes de mayor tamaño, comunes en la raza negra.

Identificación por piezas dentarias: por medio de las piezas dentarias es simple determinar la edad de las personas entre el nacimiento y los 22 (veintidós) años aproximadamente, por el proceso y la cronología de erupción de las piezas dentarias.

La lesión por mordedura

Las huellas de mordedura por su forma, tamaño, rotaciones y otros desplazamientos, características accidentales, entre otras son concluyentes y únicas en una persona.

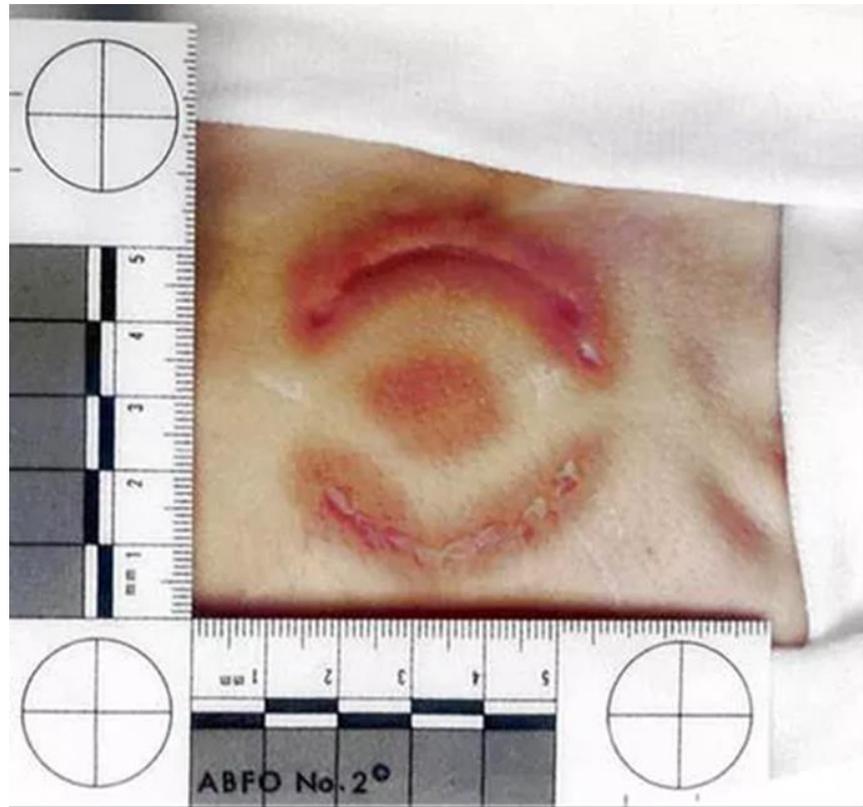
Marca de mordedura: es la aplicación energética de los dientes sobre un sustrato (objetos materiales o la piel), modificándolo (la modificación está estrechamente vinculada al tipo de sustrato).

Mordeduras en personas: las víctimas de mordeduras son generalmente de violencia sexual o de crímenes pasionales. Se encuentran en glúteos, pechos, espalda, muslos, antebrazos, etc. Pueden encontrarse en brazos y manos de los delincuentes dado que, son normalmente generados como mecanismo de defensa hacia los mismos por parte de la víctima.

Por lo general las mordeduras son heridas circulares u ovaladas que registran las formas y tamaños de cada diente por separado y los arcos dentales superior e inferior. La fuerza de los dientes puede generar equimosis, eritema, excoriación, o desgarró (laceración) del tejido, bien de una forma independiente en el punto de contacto de cada diente o de una forma general alrededor de la circunferencia de la herida. Con frecuencia se presenta un área de equimosis cerca del área central como consecuencia de extravasaciones de la sangre por la presión periférica hacia el centro, o por la presión de la lengua durante la mordida.

El aspecto de la lesión depende de múltiples factores: edad, color de la piel, sector anatómico. Esto se debe a varios factores: la piel es deformable y elástica; las diferentes

curvaturas de las superficies corporales y también las lesiones presentan evolución propia de la regeneración del daño, con lo que la marca inicial variará rápidamente a través del tiempo.



Fuente: Centro de Capacitación Forense

Cotejo

Elementos a tener en cuenta:

- Registro preciso e inmediato de la impronta.
- Valoración de la impronta en cuanto a posibilidades de establecer identidad.
- Obtención de material indubitado.

Elementos de análisis:

- *Impronta dubitada:* fotografiado con referencia métrica, perpendicular al plano; es fundamental la incidencia de la luz.
- *Impronta indubitada:* exploración clínica completa, recogiendo en una ficha odontológica las características dentales y las de las estructuras óseas maxilares, incluyendo además la posición de los dientes, movilidad, etc.
- Documentación fotográfica de la dentadura.

- Obtención de improntas dentarias y elaboración en moldes dentales para reproducir una copia a tamaño real de la dentadura, logrando así un registro de mordida que permita establecer la relación que existe entre los dientes superiores y los inferiores.
- La forma y el tamaño total de la dentadura del sospechoso tienen que poseer una relación lógica con la impronta dubitada.

Se parte de la premisa que la correspondencia no va a ser exacta, sustrato – mecanismo, pero las variaciones deben poder fundamentarse.

En este proceso de comparación se utiliza tanto las características de los arcos dentales (disposición y patrón de los dientes dentro de la estructura maxilar), así como el estudio de los dientes de forma individualizada (dientes ausentes, rotaciones, espacios, esquirlas y fracturas, restauraciones ausentes y otros rasgos que permitan la individualización).

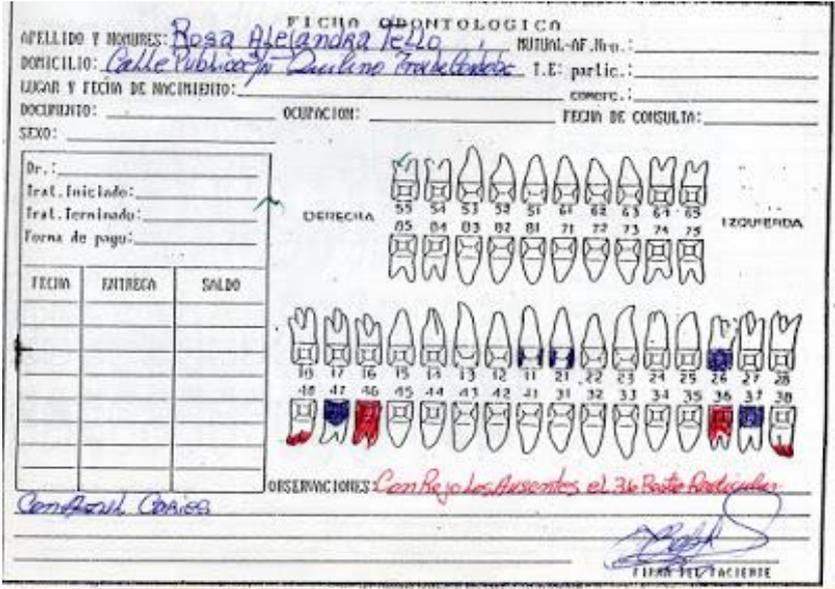
Para la asociación de patrones se utilizan imágenes de la impronta de los dientes del sospechoso en una transparencia. Estas transparencias de comparación se pueden colocar sobre las ampliaciones fotográficas al mismo tamaño real de la huella de la mordida para poder comparar la forma, posición y disposición de los dientes y de los arcos dentales con la finalidad de determinar el grado de similitud entre ellas.

Los modelos dentales (que incluyen la toma de impresión) que fueron obtenidos de las impresiones recogidas del sospechoso se utilizan para morder un sustrato. Posteriormente, la huella de mordida de prueba se compara con la huella de la mordida problema.

Importancia de la ficha odontológica de identificación

Las fichas odontológicas constituyen, cuando se mantienen actualizadas, un elemento valioso para la identificación de restos humanos cuando no es posible utilizar otro tipo de métodos más certeros.

Tiene importancia en cadáveres o sus restos, en personas vivas no identificadas o de identificación dudosa como deficientes mentales, amnésicos, simuladores y/o con falsa identidad.



Fuente: Forensic Oral Pathology Journal

Para su realización, la nomenclatura mayormente utilizada es la de dos dígitos, donde el número de cuadrante se acompaña del número de dientes examinado.

La cavidad bucal se divide en cuatro cuadrantes numerados en el sentido de giro de las agujas del reloj, iniciando por el superior derecho mirando de frente al examinado.

Adultos

1							2								
M 18	M 17	M 16	P 15	P 14	C 13	I 12	I 11	I 21	I 22	C 23	P 24	P 25	M 26	M 27	M 28
M 48	M 47	M 46	P 45	P 44	C 43	I 42	I 41	I 31	I 32	C 33	P 34	P 35	M 36	M 37	M 38
4							3								

Niños

5					6				
M 55	M 54	C 53	I 52	I 51	I 61	I 62	C 63	M 64	M 65
M 85	M 84	C 83	I 82	I 81	I 71	I 72	C 73	M 74	M 75
8					7				

M: molar – P: premolar – C: canino – I: incisivo

Química Legal

La Química Legal es una rama de la Química encargada de realizar los análisis de las evidencias provenientes de un delito.

Estudia la interacción entre los compuestos de origen orgánico e inorgánico existentes en la escena del crimen, a través del estudio pormenorizado de muestras de diversa índole, proporcionando pruebas científicas y basadas en estudios empíricos. Obtiene los resultados de una forma experimental y comprobable.

Procesa sustancias tales como sangre, semen, pelos, pinturas, fibras, pólvora, saliva, entre otros.

Contiene diferentes áreas: Laboratorio de manchas biológicas; Laboratorio de Ciencias Naturales; Laboratorio de Físico Química; Laboratorio de Tóxicos; Laboratorio de Cromatografía; Espectrofotometría Infrarroja; Microscopía electrónica.

Indicios

Desde el punto de vista criminalístico, un indicio es todo objeto, instrumento, huella, marca, rastro, señal o vestigio que se usa y se produce respectivamente en la comisión de un hecho delictivo.

Clasificación según su relación con la escena:

- Trasladables: son aquellos que por su naturaleza, forma, volumen, peso o cualidades inherentes, se pueden sacar de la escena del crimen y se pueden preservar de forma adecuada para ser trasladado al laboratorio correspondiente para el estudio.
- No trasladables: son aquellos que por su naturaleza, forma, volumen, peso o cualidades inherentes, no pueden moverse del lugar del hecho ya que alterarían sus condiciones originales.

Clasificación según sus características físicas:

- Biológicos: comprenden todos aquellos fluidos, tejidos o partes de origen humano o animal. Pudiendo ser sangre, saliva, orina, contenido gástrico, materia fecal, entre otros.
- No biológicos: en este caso, son aquellas solidos o líquidos como pinturas, acelerantes, combustibles, estupefacientes, alcoholes, fibras de diferentes orígenes (sintético, animal o vegetal), elementos de interés balístico, entre otros.

Saliva

La saliva es un líquido segregado por las glándulas salivales, de viscosidad variable, según el estado de hidratación y la fase digestiva; de composición parecida a la del plasma, contiene agua, iones, mucina, proteínas plasmáticas, leucocitos y detritos celulares. Sirve para lubricar los alimentos, facilitando su masticación y la formación del bolo alimenticio e inicia la digestión del almidón gracias a su contenido en α -amilasa. Ejerce además un efecto de arrastre y limpieza de los dientes y la mucosa bucal

Es producida por un grupo de glándulas exocrinas, las glándulas salivales, cada una de ellas interviene de modo diferente en la producción cualitativa y cuantitativa de la saliva.

La secreción salival puede ser serosa, mucosa o mixta en función del tipo celular que forme la glándula salival.

- Las glándulas serosas están compuestas sólo por células serosas que secretan un líquido claro, albuminoso, desprovisto de moco, es lo que se conoce como saliva de dilución, contiene α -amilasa o ptialina.
- Las glándulas mucosas están formadas por células mucosas y secretan lo que se conoce como saliva de deslizamiento que es viscosa, pegajosa y contiene mucina.
- Las glándulas mixtas contienen estructuras tanto serosas como mucosas.

Está compuesta en un 95 – 98 % de agua, además de minerales, electrolitos, hormonas, enzimas, inmunoglobulinas, citoquinas y otros compuestos, dependiendo de la glándula de la que la obtengamos. Su pH es de 6.0 - 7.0.



Fuente: Instituto Nacional del Cáncer

HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN

1. Existe una diferencia entre una mordida producida por un hombre y una producida por una mujer.
2. Dependiendo de la edad de la persona y de la zona del cuerpo afectada, existen cambios en la apariencia de la lesión por mordedura.
3. No es posible encontrar saliva humana mediante la detección de amilasa salival en una mordedura.

METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

Primeramente se eligieron ocho personas, tanto mujeres como hombres, y se los dividió en dos grupos de la siguiente manera:

GRUPO I de 15 a 35 años: dos mujeres y dos hombres

GRUPO II de 35 a 55 años: dos mujeres y dos hombres

Una vez realizada la clasificación se procedió a elegir dos grupos de personas más:

GRUPO III, conformado por una mujer y un hombre

GRUPO IV compuesto también por una mujer y un hombre.

Por último, antes de realizar las mordeduras, se eligieron tres zonas del cuerpo que fueron las afectadas.

- Zona A: espacio interdigital correspondiente al pliegue de flexión del dígito pulgar y el dígito índice.
- Zona B: parte del brazo correspondiente al músculo Bíceps.
- Zona C: espacio comprendido entre cuello y hombro.

Una vez delimitados los grupos y las zonas, el día dos de Noviembre del 2019, se procedió a la interacción y posterior producción de las lesiones:

Los individuos del GRUPO III fueron los encargados de dejar su impronta dental en la piel de los individuos del GRUPO I. Y los del GRUPO IV, hicieron lo mismo con los del GRUPO II. La mujer del GRUPO III y la del GRUPO IV realizaron la lesión sobre la piel de los hombres del GRUPO I y II, respectivamente. Y, los hombres de los grupos III y IV, interactuaron con las mujeres de los grupos I y II en igual correspondencia que lo anterior.

En todos los casos, cada productor realizó tres mordeduras por persona, es decir, una lesión por zona. Se obtuvieron un total de 24 lesiones, las cuales fueron fotografiadas con referencia métrica y su correspondiente referencia de individuo. El registro fue realizado una vez hechas las mordeduras, a las seis y a las 12 horas.

Para concluir con el procedimiento, se hicieron moldes de yeso odontológico de las piezas dentales de los hombres y mujeres de los grupos III y IV. Y, con esos moldes, se procedió a realizar una mordedura por hemiarcada en láminas de cera odontológica.



Molde odontológico femenino GRUPO III



Molde odontológico masculino GRUPO III



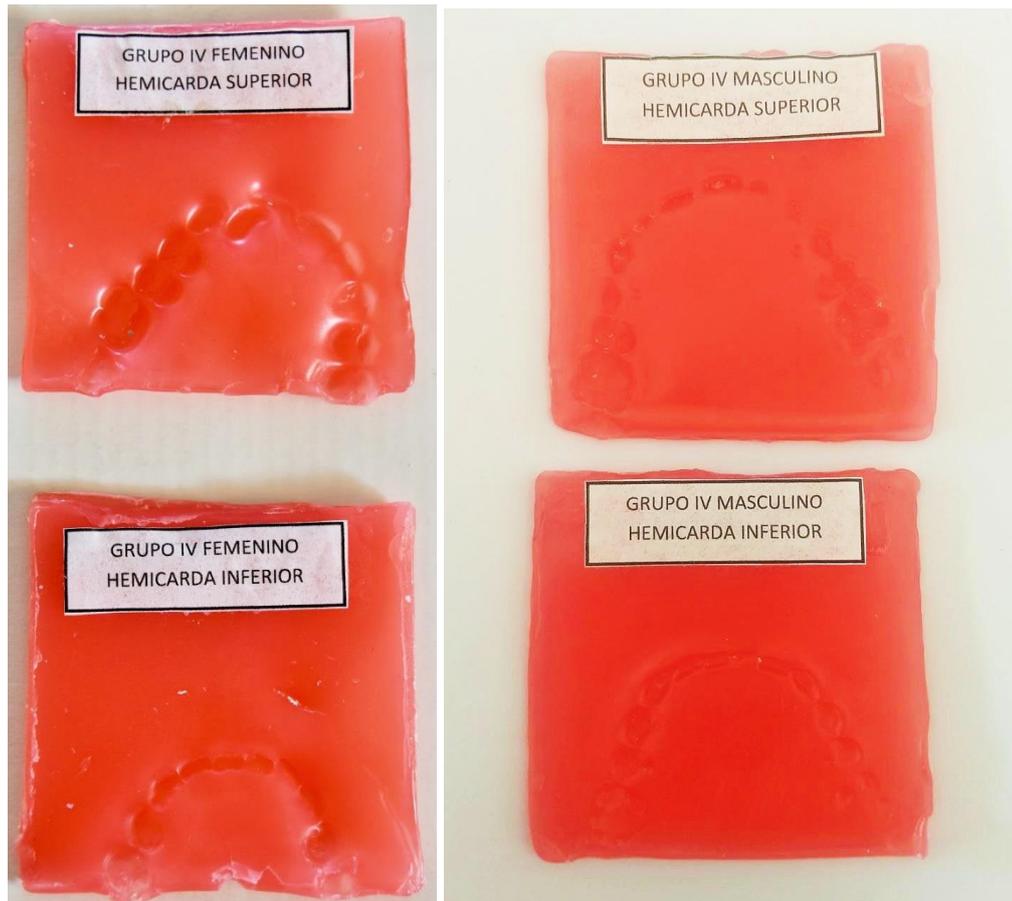
Molde odontológico femenino GRUPO IV



Molde odontológico masculino GRUPO IV



Ceras odontológicas mordidas con los moldes de yeso equivalentes al GRUPO III.



Ceras odontológicas mordidas con los moldes de yeso equivalentes al GRUPO IV.

Finalmente, en cuanto a esta primera parte del trabajo, se realizaron ampliaciones fotográficas de ciertas imágenes de las mordeduras. Para esto, se eligieron las fotografías tomadas ni bien se realizaron las lesiones, dado que es en el único momento donde se precisan claramente la ubicación y situación de cada pieza dental. Luego, por la evolución, la lesión se va transformando en algo más general con equimosis y enrojecimiento y ya no se distinguen las piezas dentales o no se pueden diferenciar ambas hemiarquadas.

Para llevar a cabo las ampliaciones se eligió como representativa la “ZONA B”, es decir, lesiones producidas en el músculo biceps, por considerarse ésta la más apta para cotejo por presentar en la mayoría de los casos lesiones más completas, de ambas hemiarquadas y con más facilidad de fotografiar. Pero es necesario destacar, que el procedimiento puede realizarse con lesiones producidas en cualquier zona del cuerpo.

Una vez realizadas las ampliaciones fotográficas, se posó sobre cada una de las imágenes un recorte de acetato transparente y se marcó con un fibrón la ubicación de cada pieza dental. Y como último paso, se comparó cada recorte de acetato con la cera

odontológica mordida con los moldes de yeso odontológico correspondiente al productor de esa lesión.

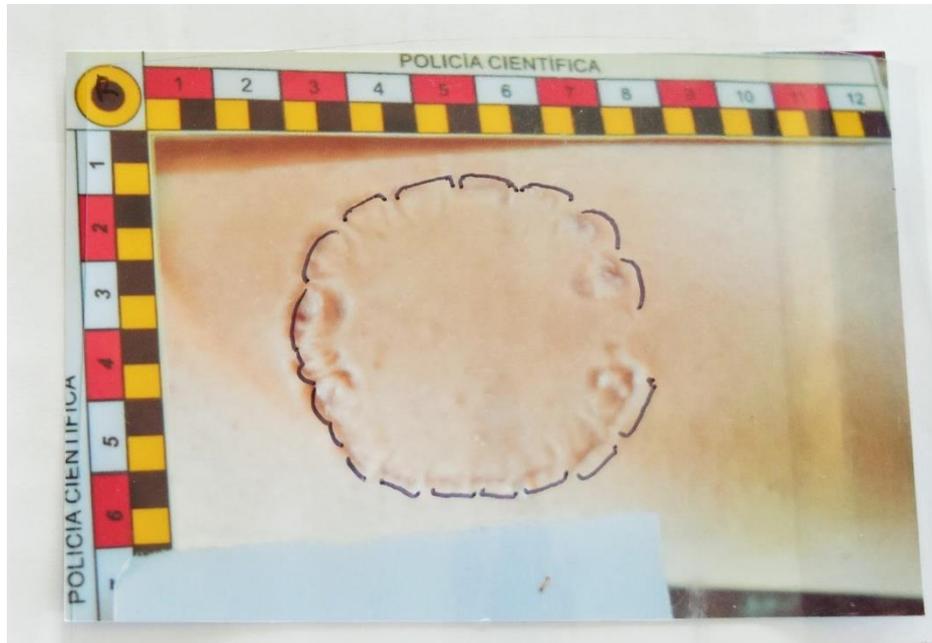
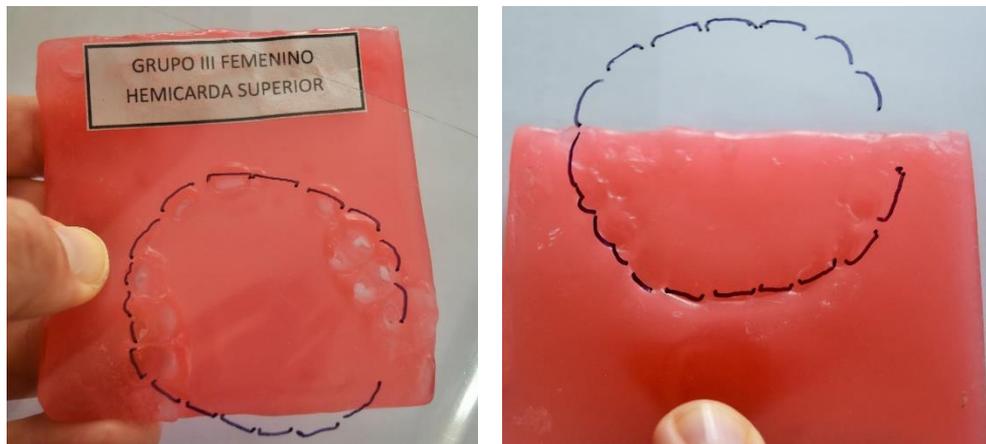


Imagen representativa fotografía ampliada con el acetato marcado.



Imágenes representativas comparación acetato con ceras.

Elementos utilizados:



Hisopos de madera x 100u.



Solución Fisiológica x 100ml.



Alginato cromático IQchrom LASCOD.



Yeso odontológico piedra verde PESCIO.



Materiales para preparación de
alginate y yeso.



Laminillas de cera odontológica.

Toma de muestras moldes:



Preparación del alginato.



Toma de impresión dental superior.



Obtención de la impresión.



Vaciado de yeso (imagen representativa).

En cuanto a la segunda parte del trabajo, las tomas de muestras de saliva en las lesiones, se hicieron a las seis y a las 12 horas de producida la mordedura.

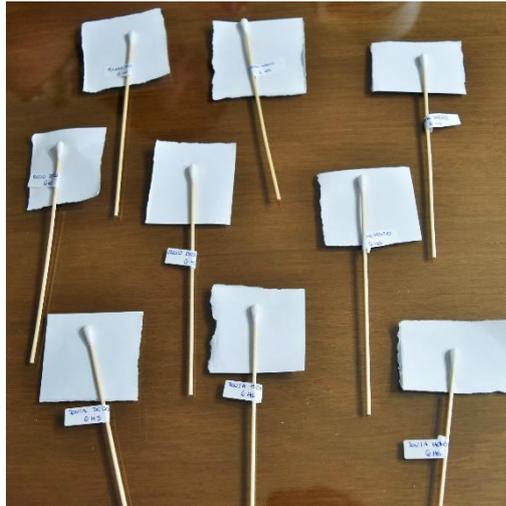
La obtención de muestras se realizó mediante la rotación sobre la mordedura de un hisopo humedecido con una gota de solución fisiológica. Los mismos se dejaron secar naturalmente para luego colocarse en sobres de papel madera debidamente rotulados y cerrados.



Colocación de una gota de solución fisiológica sobre el hisopo previo a la toma de muestra.



Toma de muestras de saliva mediante rotación de hisopo humedecido en solución fisiológica

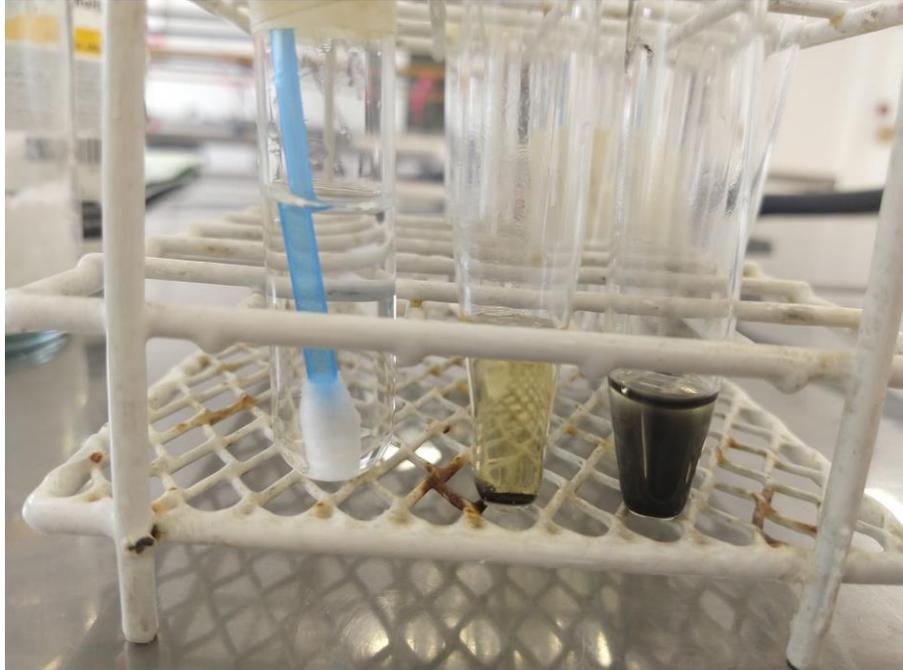


Hisopos secándose de manera natural.

Para el análisis de las muestras obtenidas se utilizaron las instalaciones del laboratorio de Físico - Química de la Universidad FASTA sede San Alberto Magno y se contó con la ayuda del Lic. Meligeni Daniel durante todo el proceso.

El estudio se realizó cinco días después de tomadas las muestras, el ocho de Noviembre del 2019. Y consistió en la detección de amilasa salival mediante el método de extinción de sustrato, polisacárido, detectado con lugol. El principio del examen se basa en que el lugol reacciona con el almidón, dando un color pardo-azulado. Luego del tratamiento con amilasa salival, es decir, si la misma se encuentra presente en la muestra, el color desaparecerá por extinción del sustrato.

Previamente, el 24 de Octubre de 2019, se hizo una prueba del examen a utilizar, con una muestra directa de saliva y una muestra testigo, para corroborar la correcta reacción y efectividad del mismo.



Tubos de ensayo con (de izquierda a derecha): muestra de saliva, resultado positivo y resultado negativo para amilasa salival.

Elementos utilizados en el laboratorio



Balanza digital Scout-Pro.



Bicarbonato de Sodio.



Almidón de maíz.



Lugol en frasco gotero.



Tubos plásticos aptos centrifuga.



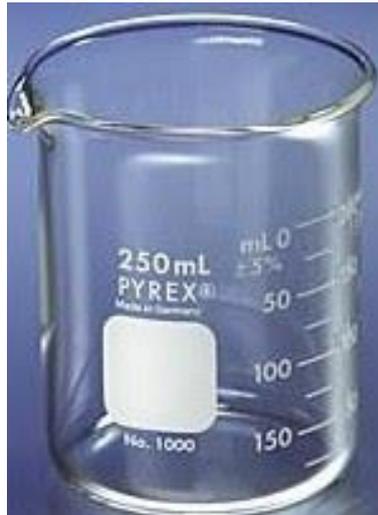
Pipetas automáticas 100ul.



Cuchara-espátula de laboratorio.



Placa de Petri.



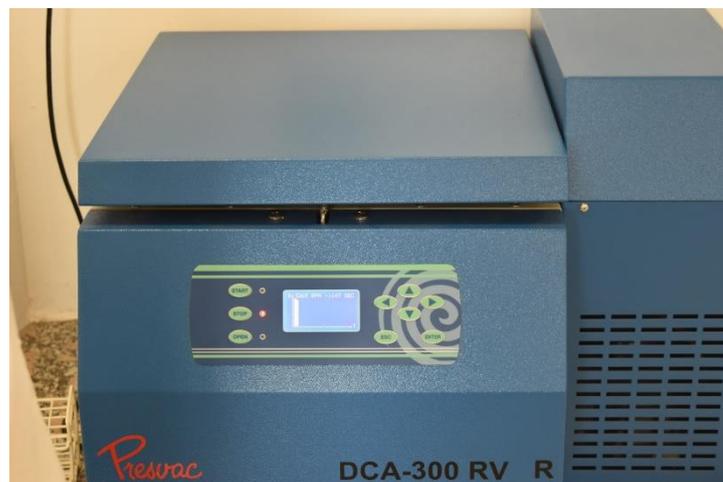
Vaso de precipitados 250ml.



Probeta 100ml.



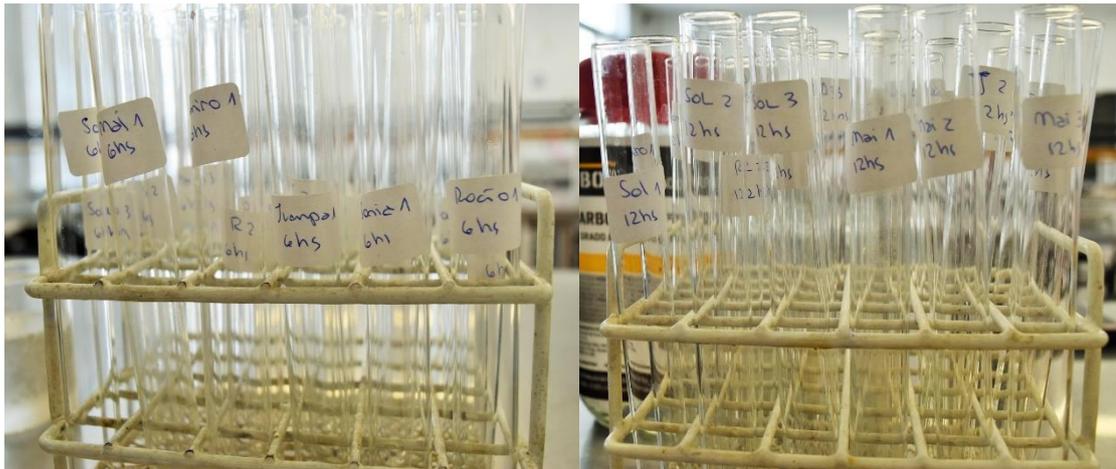
Baño termostático (incubadora) FAC.



Centrífuga PRESVAC (DCA-300 RV).

En primer lugar, se separaron las muestras en dos grandes grupos en base a las que habían sido obtenidas a las seis horas y a las 12 horas de producidas las mordeduras. En total se obtuvieron 48 muestras, 24 por cada hora estipulada.

Cada hisopo se colocó en un tubo de ensayo distinto, debidamente rotulado y organizados en dos gradillas distintas de acuerdo a si pertenecían al grupo de las seis horas o de las 12 horas.

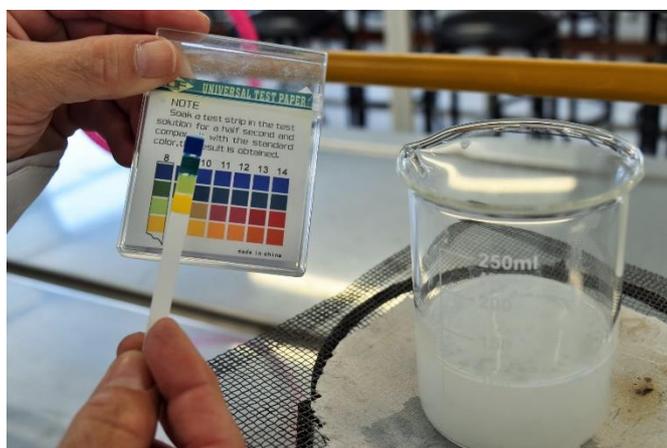


Muestras de las seis horas en su gradilla. Muestras de las 12 horas en su gradilla.

Primeramente, se colocaron 100ul de solución fisiológica en cada tubo de ensayo contenedor de un hisopo para ir extrayendo la amilasa salival del hisopo.

Luego, se comenzó con la preparación de las soluciones de la reacción:

- Se preparó una solución 50 mM de NaHCO₃. (Bicarbonato de Sodio)
- Se elaboró una solución de almidón, 1g en 100 ml de bicarbonato preparado.



Solución 50mM de Bicarbonato de Sodio y comprobación de PH.

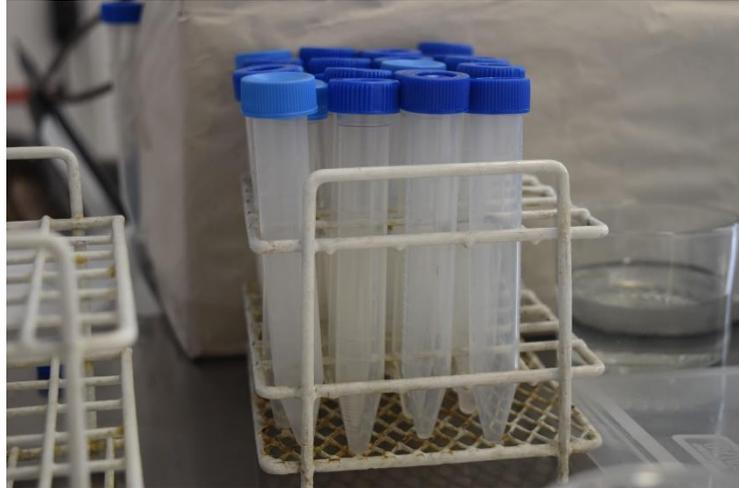


Solución de almidón.

Es necesario destacar que se creó una muestra testigo, es decir, un tubo de ensayo contenedor únicamente de las soluciones, sin presencia de muestra de saliva.

Una vez listas las soluciones:

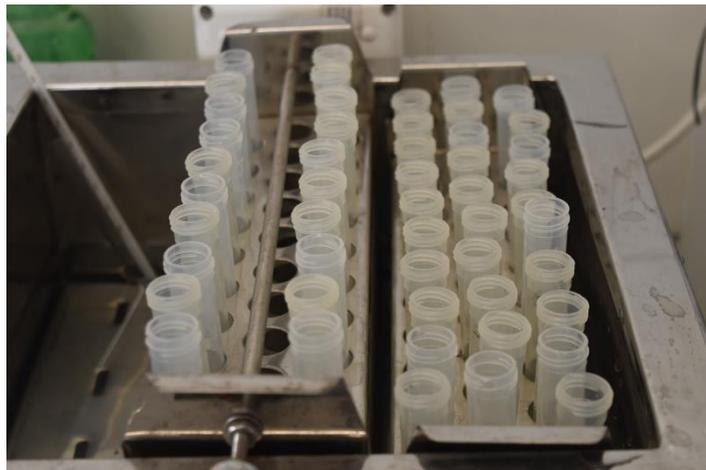
- Con ayuda de una pipeta se pasó el contenido de cada tubo de ensayo a otros de material plástico, con tapa, aptos para la incubadora y centrifugadora. **(1)**
- Se colocó mediante la utilización de pipeta automática, 1 ml de sol. Almidón + 100ul de la solución de NaHCO_3 en cada tubo de las muestras. **(2)**
- Se incubaron a 37° durante diez minutos. **(3)**
- Una vez pasado el tiempo de incubación, se agitó brevemente cada tubo y se agregó una gota de lugol (incluso en el tubo de ensayo testigo). **(4)**
- Por último, se llevaron a la centrifugadora y se los centrifugó a máxima velocidad por un minuto.**(5)**



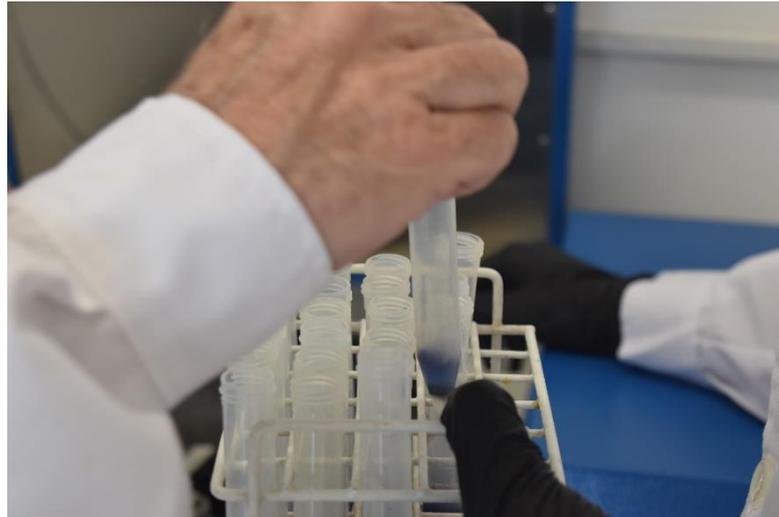
(1) Muestras en tubos de ensayos plásticos.



(2) Colocación de las soluciones correspondientes mediante el uso de pipeta automática.



(3) Incubación a 37°C durante 10 min.

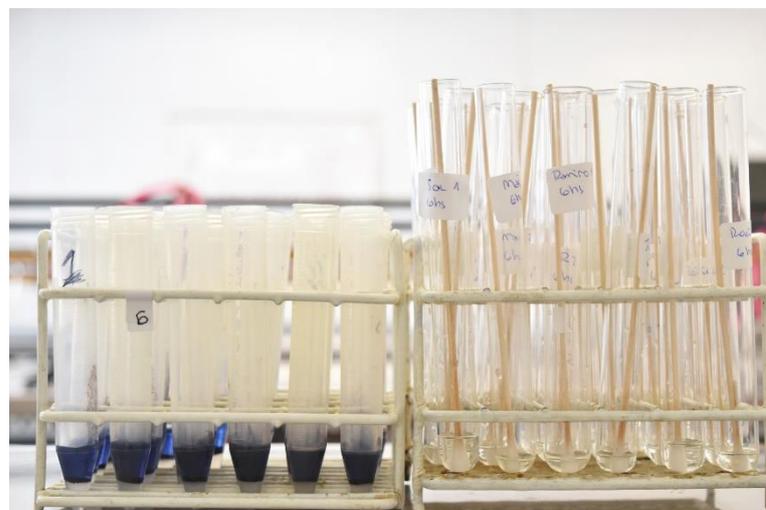


(4) Agregado de una gota de lugol a cada tubo.



(5) Centrifugado a máxima velocidad por un minuto.

Terminado todo el proceso, se realizó la comparación de color de los tubos de ensayo contenedores de las muestras, con el tubo testigo.



Comparación de color tubos con muestra y tubos con muestra y reacción.

ANÁLISIS DE DATOS

Lesiones por mordeduras

Para realizar las comparaciones y el análisis de mordeduras, fueron seleccionadas sólo aquellas fotografías de las lesiones que se consideraron aptas para cotejo.

Es necesario destacar que, para poder seleccionar la imagen indicada, al momento de fotografiar las mordeduras, se hicieron varias capturas teniendo en cuenta distintos ángulos, incidencia de la luz, etc.

Para volcar los datos, se elaboraron cuadros comparativos, siendo esa la mejor forma debido a la extensión y cantidad de muestras obtenidas.

En el primer análisis, se realizaron las comparaciones correspondientes a los productores de lesiones.

El siguiente cuadro corresponde al análisis general de las mordeduras producidas por un hombre y las producidas por una mujer.

PRODUCTOR MASCULINO	PRODUCTOR FEMENINO
F1 - F2 - F3 - F4	F5 - F6 - F7 - F8

Similitudes	Diferencias
<p>Las mordeduras poseen buena impresión en la piel.</p> <p>Ambas hemiarcadas están claras.</p> <p>El espacio interproximal se encuentra muy definido y en alto relieve.</p> <p>Se observa mayor presión en la zona correspondiente a la impresión de la hemiarcada inferior.</p>	<p>En las producidas por hombres se nota una mayor lesión, notándose la rotura de los vasos sanguíneos en la zona afectada (círculos azules)</p> <p>En las lesiones producidas por mujeres se observa mayor presencia de saliva (círculos verdes).</p>



F1



F2



F3



F4



F5



F6



F7



F8

El resto de los cuadros son específicos, según el grupo e integrante productor.

En este caso, se compararon las mordeduras producidas por una misma persona y, a su vez, las mordeduras según la zona correspondiente.

GRUPO III			
Productor masculino			
Fc	Fd	Similitudes	Diferencias

ZONA "A" espacio interdigital entre el pulgar y el índice (F9)	ZONA "A" espacio interdigital entre el pulgar y el índice (F10)	Las piezas dentales se encuentran bien marcadas y distinguidas.	Por el posicionamiento a la hora de realizar la mordedura, en la lesión de Fc hubo mayor impresión en cantidad de piezas.
ZONA "B": zona del brazo correspondiente al músculo bíceps (F11)	ZONA "B": zona del brazo correspondiente al músculo bíceps (F12)	En ambas lesiones se encuentran bien diferenciadas las dos hemiarquadas, hasta el primer molar. Y, también, el espacio interproximal.	Si bien marcan la misma cantidad de piezas dentales, en Fc la impresión del primer molar es más leve. Y, en Fd, se observa una mayor impresión de la hemiarquada inferior y una pequeña rotura de vasos sanguíneos en la zona de los incisivos centrales.
ZONA "C": espacio comprendido entre cuello y hombro (F13)	ZONA "C": espacio comprendido entre cuello y hombro (F14)	Como en las Zonas anteriores, se observa buena nitidez de todas las piezas. Además, mayor fuerza en la zona superior derecha, es decir, la impresión del incisivo, canino y primer premolar.	La fuerza de la impronta en Fd es mayor, presenta equimosis en la zona de la hemiarquada inferior y rotura de vasos sanguíneos en el espacio comprendido entre ambas hemiarquadas.



F9



F10



F11



F12



F13



F14

Productor femenino			
Mc	Md	Similitudes	Diferencias

<p>ZONA "A" espacio interdigital entre el pulgar y el índice (F15)</p>	<p>ZONA "A" espacio interdigital entre el pulgar y el índice (F16)</p>	<p>En ambas lesiones se distinguen los incisivos centrales e izquierdo por su tamaño, identificándose de esta manera la dirección o posición de la mordedura.</p>	<p>Al realizarse la mordedura en los pulgares contrarios, en Mc quedó la impronta de los incisivos y, mayormente de piezas del lado derecho. Y en Md los del lado izquierdo. Además, en la segunda lesión, se puede observar mayor presión y coloración de la piel.</p>
<p>ZONA "B": zona del brazo correspondiente al músculo bíceps (F17)</p>	<p>ZONA "B": zona del brazo correspondiente al músculo bíceps (F18)</p>	<p>En este caso es casi imperceptible la separación de las hemiar cadas y las lesiones son muy parecidas. Todas las piezas están bien distinguidas, pero: en la hemiar cada superior del lado izquierdo presentan mayor presión los premolares (círculos amarillos), y del lado derecho el canino y el primer premolar (círculos rojos). En la hemiar cada inferior del lado izquierdo, solo se distingue, del resto, el primer premolar, al igual</p>	<p>La impronta en Md presenta mayor fuerza, hay un buen espacio interproximal, y una pequeña equimosis en la impresión de las piezas centrales inferiores. En Mc algunas piezas están poco nítidas, con muy poca impresión.</p>

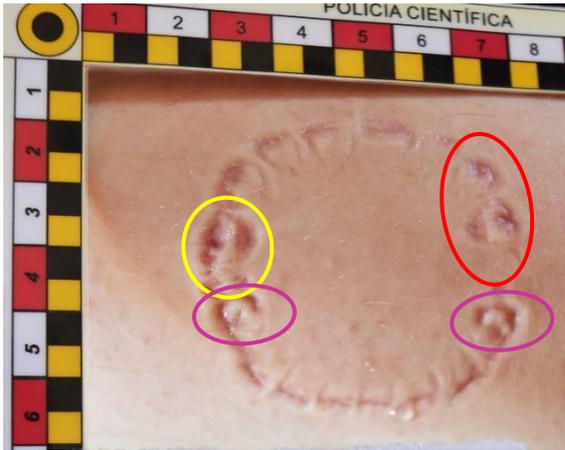
		que del lado derecho (círculos violetas).	
ZONA "C": espacio comprendido entre cuello y hombro (F19)	ZONA "C": espacio comprendido entre cuello y hombro (F20)	En esta zona la impresión de las piezas dentales es muy suave. En la hemiarcada inferior se puede ver un poco más de fuerza, observándose equimosis desde el centro hacia la derecha.	La hemiarcada superior en Mc es casi imperceptible, tiene muy poca fuerza y claridad. En la lesión de Md hay un buen espacio interproximal. Es un poco más clara, se pueden distinguir las piezas superiores.



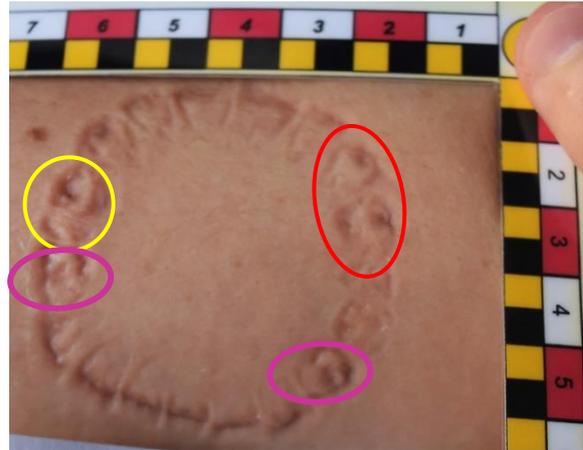
F15



F16



F17



F18



F19



F20

GRUPO IV			
Productor masculino			
Fa	Fb	Similitudes	Diferencias
ZONA "A" espacio interdigital entre el pulgar y el índice (F21)	ZONA "A" espacio interdigital entre el pulgar y el índice (F22)	La impresión de las piezas en ambos casos es leve, pero se puede observar que el incisivo derecho superior se destaca del	Si bien no existe mucha fuerza en la lesión, en el caso de Fa se observa una coloración en la piel compatible con la producción de equimosis.

		resto de las piezas.	
ZONA "B": zona del brazo correspondiente al músculo bíceps (F23)	ZONA "B": zona del brazo correspondiente al músculo bíceps (F24)	El espacio interproximal está en alto relieve (círculos azules).	En Fb la lesión es mucho mayor, hay rotura de vasos sanguíneos entre las hemiarcadas (círculo amarillo) y en algunos espacios correspondientes a la impresión de las piezas dentales. También se observa equimosis en la parte superior y se pueden distinguir los espacios interproximales de ambas hemiarcadas. En el caso de Fa la hemiarcada inferior es mucho más clara que la superior, pero apenas se distingue una pieza de la otra.
ZONA "C": espacio comprendido entre cuello y hombro (F25)	ZONA "C": espacio comprendido entre cuello y hombro (F26)	No es posible describir ninguna similitud.	Como sucedió en la zona anterior, Fb presenta mayor lesión e impresión de las piezas dentales. En Fa es casi imperceptible, tiene muy poca fuerza y claridad.



F21



F22



F23



F24



F25



F26

Productor femenino			
Ma	Mb	Similitudes	Diferencias
ZONA "A" espacio interdigital entre el pulgar y el índice (F27)	ZONA "A" espacio interdigital entre el pulgar y el índice (F28)	Las dos lesiones son poco claras, pero presentan marcas de coloración blanquecina a los costados (círculos rojos).	Si bien la producción de la mordedura se realizó en la mano izquierda, por la posición de los incisivos centrales superiores, se puede observar diferente dirección de la lesión.
ZONA "B": zona del brazo correspondiente al músculo bíceps (F29)	ZONA "B": zona del brazo correspondiente al músculo bíceps (F30)	En la hemiarcada superior, del lado izquierdo, se puede ver una oclusión dental defectuosa ¹ debido a la posición del incisivo lateral izquierdo.	En la lesión de Ma es posible distinguir y definir cada pieza dental, e incluso los espacios interproximales. En el caso de Mb, la distinción de los dientes es un poco menor, pero presenta mayor presión y algo de equimosis en la hemiarcada inferior.
ZONA "C": espacio comprendido entre cuello y hombro (F31)	ZONA "C": espacio comprendido entre cuello y hombro (F32)	Como en la zona anterior, es posible identificar el incisivo lateral izquierdo superior del resto de las piezas, las cuales se	En Ma existe un poco más de presión que en Mb. Además, en la zona inferior la equimosis es muy notable, y en la impronta de algunas

¹ La oclusión se refiere al alineamiento de los dientes y la forma como se ajustan los dientes superiores e inferiores (mordida). Por lo tanto, la oclusión defectuosa significa que los dientes no están alineados apropiadamente.

		<p>encuentran poco claras. Lo mismo sucede con los caninos superiores, realizan mayor presión en la piel.</p>	<p>piezas de la hemiarcada superior también.</p>
--	--	---	--



F27



F28



F29



F30



F31



F32

Y, como segundo análisis, se realizó una comparación teniendo en cuenta el tipo de piel que recibió la mordedura, es decir, hombre o mujer.

Para esto se eligieron cuatro imágenes de lesiones recién producidas, dos en la piel de mujeres (F33 y F34) y dos en hombres (F35 y F36).



F33



F34

F35F36

Si bien en las cuatro imágenes es posible distinguir y posicionar cada hemiarcada, sus piezas dentales y espacios, aunque correspondan a diferentes productores, en las dos primeras (las lesiones en mujeres) se observa una impronta de mucha más fuerza, lo que genera mayor equimosis y rotura de vasos sanguíneos en la zona central y en la presión correspondiente a algunos dientes específicos. Esto no sucede en las mordeduras producidas en hombres, las cuales se encuentran nítidas pero poco lesionadas.

Por último, se realizó un cuadro en el que se compararon las lesiones teniendo en cuenta la edad de la piel y su evolución pasadas las horas.

Para realizar este análisis se eligieron las imágenes de las lesiones en la zona del Bíceps, porque se pudo observar mayor diferencia y lesión para la comparación.

EDAD	ZONA ELEGIDA	LESIÓN RECIENTE	LESIÓN A LAS SEIS HORAS	LESIÓN A LAS 12 HORAS
15 - 35	B	Ambas mordeduras presentan la forma circular característica, identificándose la forma y tamaño de cada pieza por separado. Como	Si bien siguen conservando la forma circular-ovalada, ya no se identifica cada diente por separado. En cuanto a la lesión, presentan equimosis alrededor de la circunferencia y de	En este caso se puede apreciar que la forma de la lesión sigue presente, pero muy exigua en comparación a las de las imágenes anteriores. Lo mismo sucede con la

		así también, los arcos superior e inferior. (F37 - F38)	forma independiente en los puntos de contacto de algunos dientes. Además, en el caso de F39 se puede observar una pequeña coloración amarillenta en el centro, producto de la presión de la lengua. (F39 - F40)	presión de cada diente, solo se observa una coloración rojiza, no la forma exacta. (F41 - F42)
35 - 55	B	En las dos lesiones se puede ver la forma circular-ovalada, el tamaño y forma de cada diente y, además, la extravasación de la sangre por la presión periférica hacia el centro y de la lengua. (F43 - F44)	Las lesiones conservaron su circunferencia, pero se observa la coloración negro-violácea o verdoso-amarillento, respectivamente, por la degradación de la hemoglobina al pasar las horas. Y, en F36 es posible identificar un punto de presión en el centro de la parte superior (F45 - F46)	En F47 ya no existe forma circular de la mordida, sino que se expandió la lesión de los capilares y la coloración es un poco más oscura. En el caso de F48 la coloración viró hacia el rojizo, es un poco más "limpia" y permite identificar la circunferencia de la herida, como también la presión central superior de la lengua. (F47 - F48)

Teniendo en cuenta la edad de los integrantes de los dos grupos, se observa que: desde el inicio y durante todo el transcurso de la evaluación en los integrantes del GRUPO II (35-55) se pudo ver mayor rotura de capilares y presión de los dientes, y una evolución más agresiva, no tan conservadora. En el caso del GRUPO I (15-35), la mordedura mantuvo como característica la conservación de la forma circular y la ubicación de las hemiarquadas y

de los dientes; hubo pequeñas roturas de capilares, pero no fueron tan notorias ni tuvieron la misma duración que en las personas de mayor edad.



F37



F38



F39



F40



F41



F42



F43



F44



F45



F46



F47

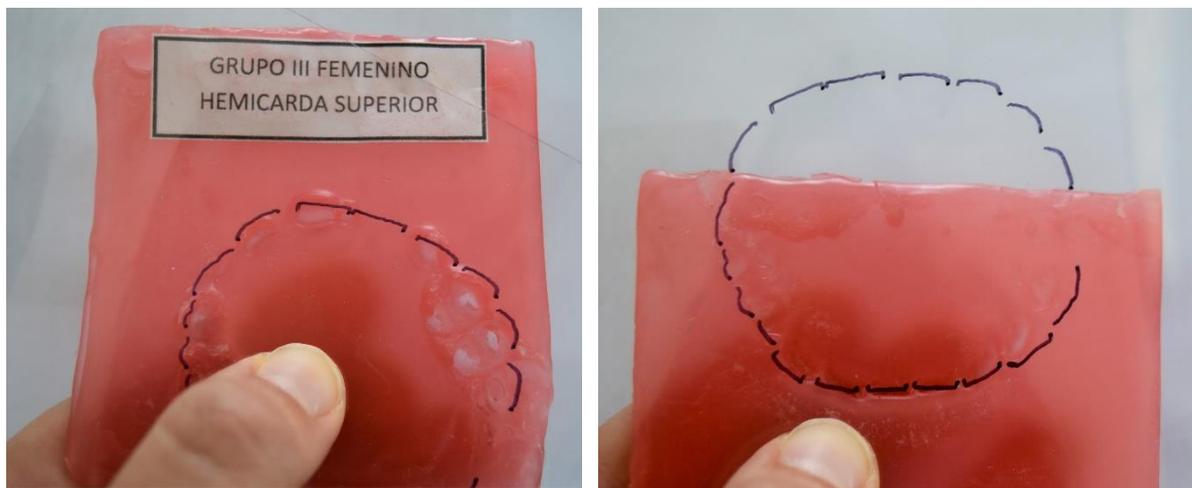


F48

Luego de finalizar con el análisis de las mordeduras se procede a la comparación y análisis de los acetatos marcados en base a las fotografías ampliadas de las lesiones y las ceras mordidas con los yesos odontológicos correspondientes a cada productor de lesiones.

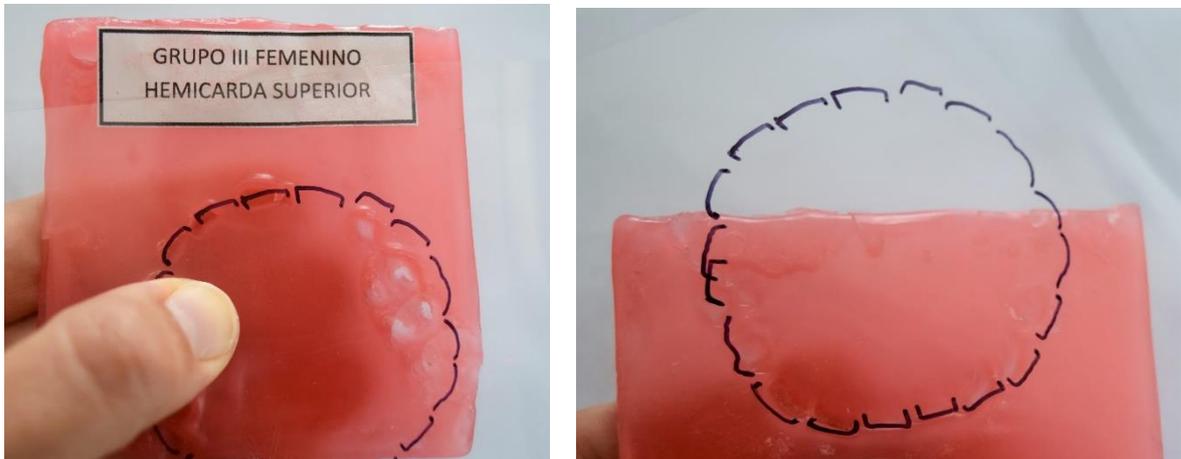
Grupo III femenino con Mc: se puede ver una muy buena coincidencia de las marcas del acetato con respecto a la cera. En el caso de la hemiarcada superior solo coincide hasta los segundos premolares, debido a que en la lesión solo llegó a marcarse hasta esa pieza y en la cera, por el espacio para generar la mordedura, se pueden visualizar más piezas.

En cuanto a la hemiarcada inferior, la coincidencia es más exacta que en la superior. Casi no hay espacios entre las líneas del acetato y las marcas de la cera, y se pueden observar todas las piezas de ambas superficies.



Comparación por transparencia cera GRUPO III femenino con acetato Mc GRUPO I

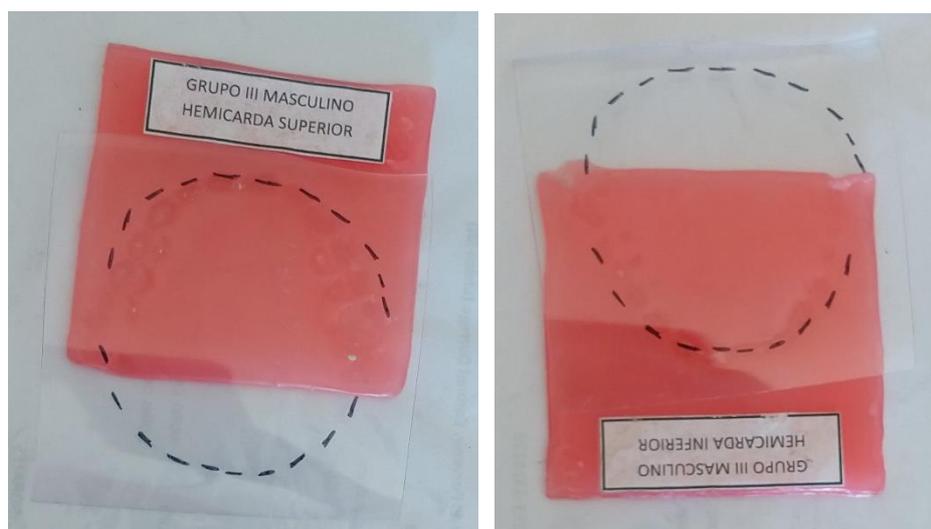
Grupo III femenino con Md: en este caso se puede observar mayor coincidencia de las marcas en el acetato con las piezas en la cera. Pero, como en el anterior, la hemiarcada superior es un poco menos exacta que la inferior. La pieza que más se destaca es el incisivo lateral derecho.



Comparación por transparencia cera GRUPO III femenino con acetato Md GRUPO I

Grupo III masculino con Fc: debido a la curvatura de la zona, cuando se apoya el acetato sobre la fotografía y luego se lo contrasta con la cera, se puede ver que las marcas de las piezas ocupan un espacio un poco más ancho respecto de la ubicación en la cera, pero igualmente coinciden todas las piezas y se puede ver la impronta hasta el primer y segundo premolar.

Si comparamos las hemiarcadas, la inferior tiene mayor exactitud de ubicación que la superior.



Comparación por transparencia cera GRUPO III masculino con acetato Fc GRUPO I

Grupo III masculino con Fd: al hacer la comparación con el acetato se observa que tanto la lesión como la impronta en la cera odontológica tienen el mismo ancho, no existe tanta diferencia como en la anterior debido a que la mordedura se realizó un poco más arriba.

En la fotografía se puede ver que en el lado derecho de la hemiarcada superior la impronta es hasta el primer molar, pero del lado izquierdo solo hasta los dos primeros premolares. Por esta razón tiene mayor coincidencia de piezas con la impronta de la cera.

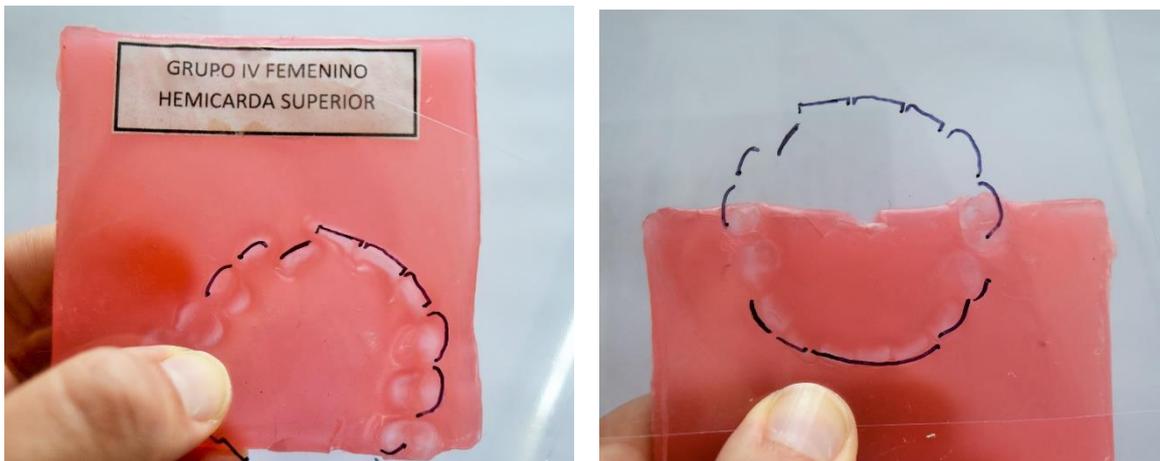
En la hemiarcada inferior solamente se puede ver hasta los premolares y en contraste con la cera, coinciden en ubicación pero se puede ver la impronta del primer molar también.



Comparación por transparencia cera GRUPO III masculino con acetato Fd GRUPO I

Grupo IV femenino con Ma: En la hemiarcada superior se puede ver correctamente la gran diferencia que hace el incisivo lateral superior izquierdo, que al no estar correctamente ubicado, se ve corrido de la línea del resto de las piezas.

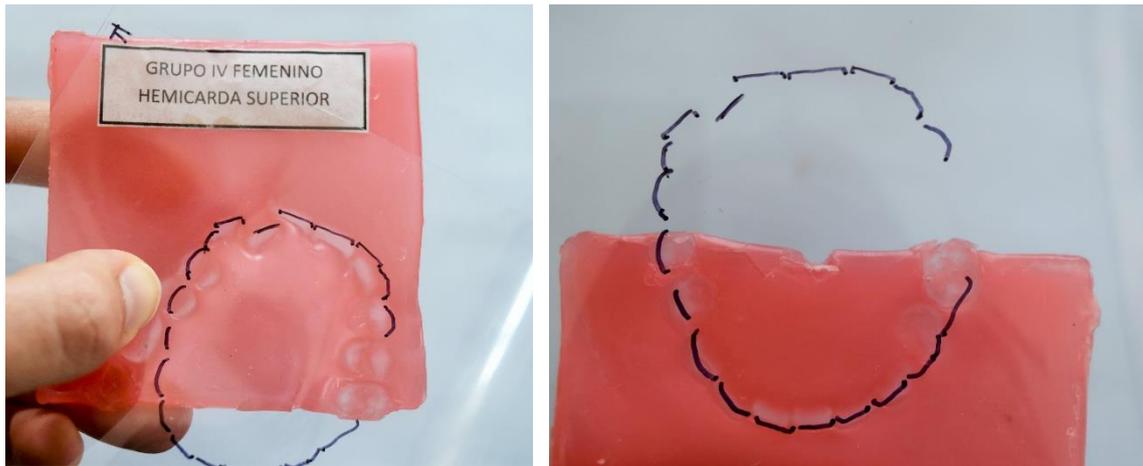
En el caso de la hemiarcada inferior, en el acetato, se pueden ver las piezas marcadas solo hasta los caninos.



Comparación por transparencia cera GRUPO IV femenino con acetato Ma GRUPO II

Grupo IV femenino con Mb: Todas las piezas coinciden de buena forma. En el acetato de la hemiarcada superior solo se llega a ver hasta el segundo premolar del lado izquierdo y hasta el primer premolar del lado derecho. En cambio en la cera está marcado hasta los segundos molares. Se puede ver también correctamente lo del incisivo izquierdo y la correcta ubicación del resto de las piezas.

En el caso de la hemiarcada inferior, se observa la misma cantidad de piezas en el acetato como en la cera (hasta los caninos y el primer premolar derecho), todos en correcta ubicación y situación.



Comparación por transparencia cera GRUPO IV femenino con acetato Mb GRUPO II

Grupo IV masculino con Fa: si bien la lesión no tiene mucha presión, y por lo tanto la marca de las piezas dentales no es muy clara, marcando el acetato se pudo ver que en la hemiarcada superior del lado derecho coincide hasta los dos premolares, en cambio, del lado izquierdo sólo coincide hasta el incisivo lateral izquierdo.

En cuanto a la hemiarcada inferior se pueden ver los cuatro incisivos, los dos caninos y del lado derecho el primer premolar.

En ambas hemiarcadas hay correcta ubicación de las piezas que se pudieron marcar.



Comparación por transparencia cera GRUPO IV masculino con acetato Fa GRUPO II

Grupo IV masculino con Fb: en la lesión la hemiarcada superior tiene una orientación hacia la izquierda, se puede ver la impronta de los cuatro incisivos y los dos caninos; en cuanto a la hemiarcada inferior se observa una orientación hacia la derecha; en este caso se puede ver la impronta de los cuatro incisivos, el canino derecho y el primer premolar derecho.

En contraste con la cera, coinciden en ubicación y situación todas las piezas mencionadas anteriormente pero quedan incompletas ambas hemiarcadas por la poca presión de las piezas dentales sobre la piel.



Comparación por transparencia cera GRUPO IV masculino con acetato Fb GRUPO II

Detección de amilasa salival

En un primer momento se elaboró un cuadro dividido en los dos grupos y especificando las zonas (A, B y C) y las horas transcurridas (seis y 12), en el cual se iban a volcar los resultados, ya fueran negativos o positivos para detección de amilasa salival.

Una vez realizada la experiencia, y viendo que todos los resultados dieron negativo, el cuadro se desestimó y directamente se tomaron fotografías generales de las muestras para dejar constancia de la coloración de la reacción obtenida.



Resultados negativos del GRUPO I: a las seis y 12 horas, en las tres zonas.



Resultados negativos del GRUPO II: a las seis y 12 horas, en las tres zonas.

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Siguiendo con la estructura de las investigaciones que se realizan sobre las lesiones por mordedura en el contexto de hechos delictivos reales, se realizó primero un análisis de las mordeduras y comparación de las mismas entre sí, y luego un estudio anexo de detección de amilasa salival sobre la zona de la lesión.

Como se mencionó, en el análisis de mordeduras en las investigaciones relacionadas a delitos sexuales, se valoran: el tipo de persona que la produce, la persona a la que se le produjo la lesión, qué características obtuvo esa mordedura según la edad de la piel, la zona y el grado de lesión junto con su evolución. Es por eso que para analizar los resultados obtenidos de la experimentación se decidió clasificar el estudio en cuanto a esas variables.

En base a las comparaciones realizadas, se pudo observar que:

- En todos los casos, los hombres ejercen mayor presión al producir una mordedura, generando una lesión más fuerte desde el instante en que se produce la misma, incluso, con afectación vascular y de manera más generalizada.

Si bien las mordeduras producidas por mujeres dejan una impronta clara, con gran parte de la dentadura marcada, la lesión que generan no influye tanto a nivel vascular, sino más bien se destacan por identificar las piezas y definir la morfología de la mordedura.

- Para el caso del sexo de la piel que recibe la mordedura, se observa que las mujeres sufrieron mayor lesión, y a su vez, que las mujeres mayores de 35 años no sólo presentaron equimosis sino también la rotura de capilares en grandes cantidades. Para el Grupo de mujeres menores de 35 años, se identificaron correctamente las hemiarquadas, las piezas y los espacios interproximales, sin grandes lesiones a nivel vascular.

En cuanto a los hombres, fueron los que menos afectados estuvieron en la rotura de vasos sanguíneos. En este caso se pudo observar la clara impronta de las piezas dentales, la correcta visualización de las características de cada productor y la presión en determinados sectores de la mordida.

Esto se da porque por lo general los hombres poseen más fuerza y, además, la piel de la mujer suele ser mucho más frágil o sensible.

Otro punto a destacar es que en este caso también influyó la tolerancia de cada participante de la experiencia, independientemente de cómo reaccionara cada piel a la producción de dicha lesión.

- Como se pudo ver durante todo el análisis, se utilizaron mayormente fotografías de las mordeduras realizadas en la zona del músculo biceps, por ser ésta la zona más clara para la comparación e identificación. Las otras dos zonas, tanto la del espacio interdigital entre el dedo pulgar e índice como la del espacio comprendido entre el cuello y el hombro, no resultaron aptas para cotejo debido a que presentan mucha curvatura, fueron las más incómodas a la hora de realizar la lesión, difíciles de fotografiar para que se pueda apreciar toda la mordedura y, por ejemplo, en el caso de la zona del dedo pulgar, en la mayoría de las improntas se marcaba una de las dos hemiarcadas y no se obtenía una mordedura completa como se pretendía para el cotejo y posterior identificación.
- Si hablamos de la evolución de las lesiones, en algunos casos fue más rápida o dificultó la identificación de las piezas dentales y la posición de las hemiarcadas. Por esta razón se eligieron las fotografías de las lesiones recién producidas, que resultaron ser lo más parecidas a las mordeduras que se encuentran en los cadáveres debido a que no presentan evolución porque deja de funcionar el sistema sanguíneo y de regeneración.
- En todas las investigaciones criminales en las que se desea identificar a una persona mediante sus piezas dentales se realiza una comparación mediante transparencia con ceras odontológicas, siendo ésta la forma más exacta posible de observar si las lesiones en la piel (improntas dubitadas) se corresponden morfológicamente con las improntas indubitadas de la cera.

Al realizar ese cotejo se obtuvieron algunas variaciones por la curvatura de las zonas o por el espacio en cada sustrato para realizar la lesión, pero aún así se logró corresponder las marcas del acetato (obtenidas mediante transparencia con algunas fotografías) con las ceras marcadas por los moldes de cada productor.

En el estudio de la posible detección de amilasa salival mediante el hisopado de las lesiones obtenidas, se obtuvieron resultados negativos para todos los casos. Las muestras se tomaron a las seis y 12 horas de producida la lesión, por lo que cada persona estuvo expuesta a la transpiración, el roce con la ropa y con otras personas, la utilización de jabón, perfume, agua, entre otras variables que se podrían mencionar o que se tuvieron en cuenta para analizar el por qué de no obtener resultados positivos.

En cuanto a la eficacia de las reacciones o el método utilizado, no hay nada que dudar, ya que cuando se realizó una prueba anterior a la experimentación formal, tomando muestras

directas de saliva y dejando pasar unos días para llevarlas al laboratorio, sí se obtuvieron resultados positivos para amilasa salival.

El inconveniente o falencia general que encontramos en el Trabajo es que no se hace en un contexto de violencia real, sino que es en el marco de una investigación científica donde se intenta generar una lesión que denote una violencia de la forma más real posible, pero entra en juego la tolerancia al dolor de los participantes de la experiencia y en base a eso, qué grado de lesión se obtiene. Esto es contrario a lo que sucede en la realidad con los delitos en donde se desarrollan estas lesiones, dado que el agresor o la víctima lo hacen con la adrenalina del momento, sin medir fuerzas ni tener en cuenta la tolerancia de la otra persona.

CONCLUSIONES

Como se destacó durante todo el desarrollo de la investigación, la parcialidad o totalidad de una mordedura y todas aquellas variables que puedan influir en su aspecto, son fundamentales para realizar comparaciones y así lograr identificar al productor de la lesión, como así también la interacción con la víctima.

Para poder llevar a cabo el cotejo es necesario que las lesiones y las fotografías tomadas sean aptas, es decir, que contengan mínimamente las características principales de una impronta de forma nítida, ya sea la diferenciación de las piezas dentales, la separación de las hemiarquadas, su desarrollo circular u ovalado, etc. Es por esta razón que se eligieron las imágenes tomadas recién hechas las mordidas, ya que éstas eran lo más similares a las lesiones que se encuentran en los cadáveres de los casos que surgen a diario, por no presentar evolución ni deformación de las equimosis y ruptura de vasos sanguíneos.

Otro punto fundamental es poder apreciar si se trata de una impronta dejada por un hombre o una mujer y qué tipo de lesión produce cada uno. Con el análisis se pudieron observar ciertas particularidades que denotaron la diferencia e hicieron posible identificar aquellas que realiza un hombre y las que realiza una mujer, por la fuerza que ejerce y la violencia con la que se aprecia la lesión. A su vez, cada uno presentaba algunas singularidades que permitieron establecer patrones en todas las improntas realizadas.

En simultáneo al objetivo mencionado recientemente, se debe valorar quién recibe la lesión, en qué zona del cuerpo y de qué forma. Es por eso que se observó y concluyó que las lesiones provocadas sobre la piel de las mujeres tuvieron mayor impacto y evolución equimótica con el paso de las horas. En el caso de los hombres, las lesiones fueron claras para diferenciar las piezas dentales, pero a nivel vasoconstrictor no hubo cambios significativos por presentar una piel mucho más fuerte y resistente. En todos los casos se valoraron aquellas lesiones producidas en la zona del músculo bíceps, porque presentaba las características necesarias para desarrollar las comparaciones, no siendo esto posible con las otras dos zonas ya que por su curvatura o poco espacio, dificultaban tanto la producción de la mordida como el posterior análisis.

Además de realizar este estudio, se planteó la posibilidad de detectar amilasa saliva para utilizarlo como un complemento en la identificación de las personas en este tipo de delitos. Para el análisis se realizaron hisopados de las lesiones a las seis y 12 horas de producida la lesión y no fue posible encontrar resultados positivos para amilasa salival debido al contacto de las superficies con ropas, agua, jabón, transpiración, etc. Es por eso que al contrastar esos resultados con la experiencia hecha anteriormente a la investigación, donde sí hubo resultados positivos, se determinó que un hisopado ni bien hecha la lesión podría

haber arrojado otro tipo de resultados para estimar un tiempo de perdurabilidad de la saliva en la superficie corporal.

Por todo lo expuesto, se logró precisar la correspondencia de las tres hipótesis planteadas y así responder el problema de investigación, estableciendo que la edad y el tipo de piel sobre la que se realiza la impronta, como así también la zona afectada, son elementos determinantes para fijar un patrón morfológico, métrico y geométrico de la lesión, y que no es posible encontrar saliva en la superficie de ésta, debido a la influencia de las distintas variables mencionadas.

Finalmente, en lo referido a posibles líneas de investigación con base en este trabajo, se sugiere la ampliación del estudio de la amilasa salival con la realización de hisopados ni bien producidas las lesiones. En cuanto al estudio de las mordeduras, se cree que no queda mucho más que abordar debido a que se tuvieron en cuenta varios aspectos del tema.

BIBLIOGRAFÍA

Libros

Almada Goyenechea, M. y Vázquez Fanego, H., (2008) *Laboratorios complementarios en las autopsias medicolegales*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Ediciones Forenses.

Ferrari, L. y Giannuzzi, L., (2006) *Manual de Técnicas de Laboratorio*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Ediciones Praia.

Libro electrónico:

Figun, M. y Garino, R. *Anatomía Odontológica Funcional y Aplicada*. Editorial El Ateneo. Recuperado en: www.booksmedicos.org

Artículos científicos:

Ulloa, B., Ullauri, H., SARMIENTO, A y Zhunio, H., (2015). *Odontología Forense*. Universidad Católica de Cuenca - Facultad de Odontología.

Sánchez Martínez, P., (2012-2013). *La saliva como fluido Diagnóstico*. Educación continuada en el Laboratorio Clínico.