



UNIVERSIDAD  
**FASTA**

FACULTAD DE  
**CIENCIAS JURÍDICAS  
Y SOCIALES**



LIC. EN CRIMINALÍSTICA

**TRABAJO DE CAMPO**

AUTORA: LOSE AGUSTINA

TUTORES: LIC. GACIO HERNAN;  
MG. JESSURUM PAULA



**NUEVA METODOLOGÍA  
PARA EL LEVANTAMIENTO  
DE UNA HUELLA DE MORDEDURA**

AGOSTO DEL 2022



## **AGRADECIMIENTOS**

El esfuerzo y dedicación hacia una carrera no sólo es mérito propio, sino que también se debe a la compañía durante el camino. Por tal motivo, quiero agradecer a mi familia, por el aliento incondicional.

Extiendo el agradecimiento a mis asesores, tutores, compañeros de estudio, e instituciones académicas que hicieron posible el desarrollo de este proyecto.



## DEDICATORIA

*A mis padres, Graciela y Walter, por su comprensión, apoyo y amor infinito.*

*A mis abuelos.*

*A mis hermanos, por siempre creer en mí.*

*A Luis, mi amor, por alentarme cada día a ser mejor.*



## **INDICE**

RESUMEN. PALABRAS CLAVE .....	5
ABSTRACT. KEYWORDS .....	6
INTRODUCCIÓN.....	7
MARCO TEÓRICO .....	10
HIPÓTESIS DE TRABAJO.....	25
METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN .....	26
ANÁLISIS DE DATOS.....	30
DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	32
CONCLUSIONES.....	33
BIBLIOGRAFÍA.....	36
ANEXO.....	38



## **RESUMEN. PALABRAS CLAVE**

El trabajo aquí desarrollado está basado en la identificación humana a partir de una huella de mordedura que es levantada con la técnica de silicona dental.

El tema desarrollado se abordó, en principio, a partir del problema de investigación, que para este caso estuvo basado sobre si, ¿será posible arribar a la identificación humana a través del cotejo de una huella de mordedura que fue previamente levantada con silicona dental?

Para la realización del trabajo, la investigadora desarrolló objetivos de investigación. Como objetivo principal, propuso determinar si la técnica de silicona permite la copia idéntica de la mordedura, y como objetivos secundarios, efectuar el levantamiento y cotejo de una huella de mordedura para confirmar o desvirtuar el objetivo principal; establecer si es posible arribar a una identificación utilizando la evidencia levantada con silicona dental y; precisar si la silicona es más útil que el registro fotográfico al momento de realizar el levantamiento de la mordedura.

A partir de tales objetivos, propuso una hipótesis de investigación para dar una respuesta tentativa a su trabajo. La hipótesis general afirmó que, “si se utiliza la técnica de silicona dental para levantar una huella producida por una mordedura, y luego se compara con los modelos de yeso tomados al sospechoso, se arribará a una identificación o descarte según coincidan o no, las características morfológicas, el tamaño y la disposición de las piezas dentarias”. Mientras que la derivada que, “la silicona dental es mucho más útil y confiable que la fotografía a la hora del cotejo de las morfologías y disposiciones de las piezas dentarias. Sin embargo, no se cree que resulte más práctica”.

La experimentación del trabajo de investigación fue realizada en un domicilio particular, utilizando cuatro cuadrados de plastilina como superficie, en los cuales se realizaron las mordeduras. Luego, se depositó la silicona dental en el surco producido, se esperó el tiempo de fraguado y se retiró la silicona obteniendo la copia exacta de la muestra dubitada, la cual posteriormente fue cotejada con la muestra indubitada que corresponde al modelo realizado en yeso.

La investigadora concluyó con la confirmación de su hipótesis general y derivada, es decir, que pudo lograr la identificación a través de la muestra levantada con silicona, y además corroboró que la silicona dental resultó más útil y confiable respecto del cotejo, no así respecto de la practicidad en comparación con la obtención instantánea de una fotografía.

Palabras clave: mordeduras, identificación, silicona dental, piezas dentarias.



## **ABSTRACT. KEYWORDS**

The work developed here is based on human identification from a bite print that is lifted with the dental silicone technique.

The topic developed was addressed, in principle, from the research problem, which for this case was based on whether, will it be possible to arrive at human identification through the comparison of a bite print that was previously lifted with dental silicone?

To carry out the work, the researcher developed research objectives. As a main objective, proposed to determine if the silicone technique allows the identical copying of the bite, and as secondary objectives, to carry out the lifting and comparison of a bite footprint to confirm or distort the main objective; establish whether it is possible to arrive at an identification using evidence raised with dental silicone and; specify if the silicone is more useful than the photographic record at the time of lifting the bite.

Based on these objectives, she proposed a research hypothesis to give a tentative answer to her work. The general hypothesis stated that, "if the dental silicone technique is used to lift a footprint produced by a bite, and then compared with the plaster models taken from the suspect, an identification or discard will be arrived at according to whether or not the morphological characteristics, size and arrangement of the teeth coincide." While the derivative that, "dental silicone is much more useful and reliable than photography when it comes to the comparison of morphologies and arrangements of teeth. However, it is not thought to be more practical."

The experimentation of the research work was carried out in a private home, using four squares of plasticine as a surface, in which the bites were made. Then, the dental silicone was deposited in the groove produced, the setting time was waited and the silicone was removed obtaining the exact copy of the doubted sample, which was later compared with the indubited sample that corresponds to the model made in plaster.

The researcher concluded with the confirmation of her general and derived hypothesis, that is, that she was able to achieve identification through the sample raised with silicone, and also corroborated that dental silicone was more useful and reliable with respect to the comparison, not so with respect to practicality compared to obtaining a photograph instantaneously.

Keywords: bites, identification, dental silicone, teeth.



## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación versa sobre la identificación humana a partir de una huella de mordedura que es levantada con la técnica de silicona dental.

Las huellas producidas por el arco dentario tras una mordedura, si bien no se presentan en todos los hechos violentos y de estar presentes deben contar con ciertas características para poder ser levantadas, su presencia es una gran fuente de información que permite, generalmente, identificar a su autor. La información que puede aportar una mordedura no se circunscribe a la posibilidad de hallar ADN a partir de las células epiteliales presentes en la saliva, sino también al cotejo que puede efectuarse entre una impresión indubitada tomada al sospechoso y la misma. Este tipo de lesiones son constituyentes de agresiones que se dan generalmente tanto en delitos contra la integridad sexual, como en violencia intrafamiliar e infantil. Esto es, se desarrollan en un ámbito, en el cual, no es frecuente la denuncia, y en caso de ser denunciados, las víctimas no aportan demasiada información, debido, muchas veces, al estado de miedo y vergüenza por el que transitan. Por tal motivo, la mordedura constituye una evidencia de suma importancia para poder relacionar al victimario con la lesión y el hecho.

Tomando en consideración que, cada persona posee un arco dentario único, es decir, con distintas formas, cantidad y disposición de las piezas dentarias, siendo imposible encontrar dos personas con un arco dentario idéntico, la mordedura se convierte en un relevante elemento de prueba para la identificación e individualización.

La investigación llevada a cabo buscó analizar una nueva metodología para el levantamiento y posterior cotejo de una lesión producto de una mordedura efectuada por el arco dentario. Tal metodología está basada en la utilización de la silicona dental, la cual al ser depositada sobre el surco dejado por las piezas dentarias, copia la forma de éstas y permite luego, compararlas con la muestra indubitada obtenida del sospechoso.

Actualmente la técnica más utilizada para el levantamiento es la fotografía, la cual, en su gran mayoría permite efectuar la identificación, no obstante, existen casos en los que no permite la posibilidad de observar la profundidad y características morfológicas de las piezas dentarias que producen la mordedura, situación que sí puede lograrse con la técnica de silicona dental, ya que al ser un material fluido y maleable se deposita en el surco y copia su idéntica forma. Esta última circunstancia planteada fue uno de los puntos más importantes que justificó el trabajo desarrollado.

El trabajo de investigación se desarrolló en torno a una pregunta específica, técnicamente denominada, problema de investigación, que para el presente caso se



describe de la siguiente manera: ¿Será posible arribar a la identificación humana a través del cotejo de una huella de mordedura que fue previamente levantada con silicona dental?

Asimismo, se planteó a raíz del problema de investigación, las siguientes preguntas; ¿La técnica investigada será más óptima que el levantamiento realizado mediante registro fotográfico? Y, ¿La silicona dental resultará útil como material para realizar el levantamiento?

Habida cuenta de la formulación de las preguntas señaladas con anterioridad, desarrolló para la consecución de la investigación, distintos tipos de objetivos.

Como objetivo principal, la investigadora propuso determinar si la técnica de silicona permite la copia idéntica de la mordedura, y como objetivos secundarios, efectuar el levantamiento y cotejo de una huella de mordedura para confirmar o desvirtuar el objetivo principal; establecer si es posible arribar a una identificación utilizando la evidencia levantada con silicona dental y; precisar si la silicona resulta más útil que el registro fotográfico al momento de realizar el levantamiento de la mordedura.

Para la puesta en práctica de la investigación analizó, previamente, la factibilidad del trabajo, es decir, si existe posibilidad de contar con los distintos elementos para poder llevar a cabo la experimentación. Los elementos necesarios para poder realizar la experimentación fueron los siguientes; plastilina, la cual actuó como material similar piel, debido a la imposibilidad de realizar una lesión de tal magnitud sobre piel humana y es además la que contuvo la evidencia dubitada bajo análisis; silicona dental utilizada para efectuar el levantamiento; impresiones realizadas en yeso, las cuales actuaron como muestras indubitadas.

El hecho de contar con los elementos a un costo accesible, de que el cotejo fuera a simple vista sin la necesidad de instrumentos ópticos, y de que la fijación de la experimentación fuera a través de fotografías tomadas con la cámara de un dispositivo celular, confirmó la factibilidad del trabajo de investigación.

Comprobada la factibilidad de la investigación, la investigadora procedió a la obtención de cada uno de los elementos necesarios, y realizó la experimentación el día 14 de Julio del año 2022 en su domicilio, sito en Miramar, Buenos Aires, Argentina.

Sobre la plastilina, que fue el soporte, realizó cuatro mordeduras, dos con una presión normal/baja y otras dos con una presión más alta. Para la realización de las mordeduras utilizó dos modelos distintos de piezas dentarias.





Una vez plasmadas las mordeduras sobre la plastilina, aplicó la silicona dental sobre ellas. Pasado el tiempo de fraguado<sup>1</sup>, se retiró la silicona de la plastilina.

Hasta aquí la experimentación estuvo basada en la muestra dubitada. Luego, con ayuda de un profesional tomaron las impresiones de la cavidad oral de los dos modelos, mediante la impresión con alginato y el posterior vaciado en yeso. Por consiguiente, obtuvo las muestras indubitadas.

La silicona logró copiar la morfología de las piezas dentarias, por lo que, con la obtención de las muestras indubitadas, devino la etapa del cotejo.

Realizó la comparación entre el modelo en yeso y la muestra dubitada levantada con silicona, mediante la superposición de las mismas para observar tamaño y morfologías, y a través del trazado de líneas sobre los bordes incisales de las piezas dentarias.

Asimismo, luego de la experimentación relacionada con el levantamiento, puso a prueba la silicona respecto de su tiempo de fraguado, variando la proporción de la mezcla entre la base y el catalizador.

La experimentación fue registrada mediante fotografías que podrán ser visualizadas en el apartado de análisis de datos.

La metodología de trabajo podrá encontrarse más adelante con un desarrollo más exhaustivo y detallado, así como también el análisis de los datos obtenidos y la discusión de los mismos respecto del marco teórico.

Las hipótesis fueron corroboradas, por lo que, la investigadora concluyó que pudo arribarse a una identificación a través del cotejo del modelo en yeso con la evidencia levantada mediante silicona dental, ya que, ésta última resultó ser idónea al momento de copiar las características de las piezas dentarias.

---

<sup>1</sup> Proceso de endurecimiento de un material.



## MARCO TEÓRICO

La identificación de una persona llevada a cabo a través de la lesión que deja el arco dentario tras una mordedura, producto de la característica incisiva de las piezas dentarias, ha sido investigada anteriormente por varios autores, los cuales, concluyeron en que el análisis de tal lesión permite la individualización del autor.

Actualmente la metodología más utilizada para efectuar el análisis de las mordeduras es el registro fotográfico, el cual, consiste en tomar una fotografía a 90° con el plano donde se encuentra la lesión, y luego, proceder al cotejo con la muestra indubitada que se obtiene del sospechoso, a través de impresiones de alginato y yeso.

El presente trabajo analiza una metodología distinta, que a diferencia de la descrita anteriormente, no utiliza el registro fotográfico para el levantamiento de la lesión, sino que lo realiza con un material odontológico denominado silicona dental, el cual, al ser un producto maleable, se deposita con facilidad en el surco producido por la mordedura y permite la copia idéntica de las piezas dentarias, para luego ser cotejado con las impresiones realizadas en alginato y yeso o con la fotografía intraoral tomada al sospechoso.

Hasta aquí, luego de realizada una especie de sinopsis acerca de las investigaciones previas y las técnicas utilizadas hasta el momento, se pasa a la descripción un tanto más teórica del trabajo de investigación.

Desde hace cientos de años se buscan formas cada vez más sofisticadas destinadas a arribar a la identificación humana. Tal finalidad consiste en la aplicación de alguna técnica sobre algo particular de cada individuo, con el objetivo de demostrar que es dicha persona y no pudo ni puede ser otra. En otras palabras, lo que se intenta buscar es aquello que haga única a la persona, una característica que sea particular de cada individuo, y a través de la cual se pueda definir quién es.

El objetivo de la identificación ha pasado por varias etapas y técnicas a lo largo del tiempo. De este modo, en las primeras poblaciones se identificaba al otro a través de su nombre, y luego, al aumentar la cantidad de individuos se agregó un apellido a cada grupo familiar. Sin embargo, esta identificación de tipo civil no era útil a la hora de utilizarla en el ámbito penal, ya que los criminales simplemente cambiaban su nombre y así evadían la ley.

Debido a esta circunstancia se buscaron nuevos métodos de identificación, desde bárbaros y salvajes procedimientos como marcas con hierros candentes, mutilaciones e inyecciones de parafina, pasando por la fotografía, el sistema antropométrico y las huellas dactilares, hasta llegar a la actualidad con el ADN.

En el ámbito de la Criminalística, uno de los objetivos más importantes es lograr la identificación, es decir, dilucidar la identidad de un individuo. Esto es, dar cuenta de las características que hacen a una persona igual a sí misma, distinta de los demás, en todo tiempo y lugar, con absoluta infalibilidad.

En medio de la búsqueda de un sistema que permita la identificación humana, surge la Odontología Forense, como ciencia auxiliar de la justicia. Dicha ciencia es la encargada del análisis de las piezas dentarias en cuanto a su tamaño, morfología y disposición para arribar a una individualización.

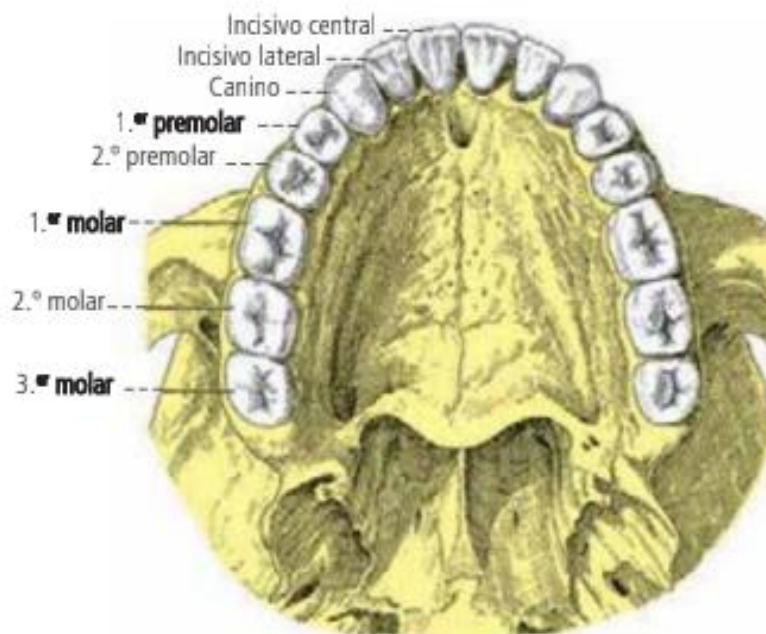
Cuando se refiere a piezas dentarias, o más conocidas como dientes, se hace alusión a formaciones ectodérmicas duras y resistentes que se encuentran implantadas tanto en el maxilar como en la mandíbula, a través de sus raíces.

Las piezas dentarias están individualizadas por nombre; de este modo, de adelante hacia atrás, encontramos el incisivo central, el incisivo lateral, el canino, dos premolares y tres molares.

En total, una persona adulta cuenta con un número de treinta y dos piezas dentarias permanentes como podemos observar tanto en la Figura 1 como en la Figura 2.

### **Figura 1**

*Paladar óseo y superficie oclusal de los dientes superiores.*



*Nota.* Adaptado de *Anatomía Humana* (p.1163), por M. Latarjet y A. Ruíz Liard, 1993, Edición Médica Panamericana.

**Figura 2**

*Superficie oclusal de los dientes de la mandíbula.*



*Nota.* Adaptado de *Anatomía Humana* (p.1164), por M. Latarjet y A. Ruíz Liard, 1993, Edición Médica Panamericana.

La etapa en la cual, un individuo cuenta con las treinta y dos piezas dentarias, se denomina segunda dentición, en la cual, se produce la caída de los dientes temporarios y se los reemplaza por los de duración permanente.

Por ende, previamente sucede la primera dentición, que se desarrolla en la etapa de la niñez, la cual, comienza entre los seis y ocho meses de vida. Dicha etapa finaliza con el crecimiento completo de los dientes deciduos, temporarios, caducos o llamados normalmente de leche. En la primera dentición, el niño posee una cantidad total de veinte dientes; esto es, ocho incisivos, cuatro caninos y ocho molares.

La segunda dentición, mencionada con anterioridad, comienza entre los seis y doce años aproximadamente, excepto los últimos molares, denominados dientes seróticos o comúnmente llamados muelas de juicio, que aparecen pasados los veinte años.

Debido a dicho recambio producido entre las dos denticiones, muchas veces conviven en los arcos dentarios las piezas dentarias permanentes y temporales. Ante tal circunstancia, el arco dentario es denominado arco dentario de transición.



Explicada la definición de pieza dentaria, y la cantidad que posee un individuo según su edad, procede a referir las características y elementos propios del diente.

Cada uno de los dientes está compuesto por una corona, la raíz y el cuello anatómico. Puede describirse también como dos prismas cuadrangulares opuestos, de los cuales, la corona es el de menor altura y el de mayor altura pertenece a la raíz.

La corona es la masa que forma eminencias, depresiones y surcos en las diferentes caras que componen al diente. Está cubierta por esmalte, es decir, por una sustancia blanca, brillante y resistente.

Las caras de la pieza dentaria pueden clasificarse de la siguiente manera;

- Cara libre: la vestibular se dirige hacia la cavidad oral o boca, puede ser bucal si se dirige hacia la mejilla o labial si se dirige al labio; la palatina para los ubicados en el maxilar; y la lingual para los ubicados en la mandíbula.
- Caras proximales: referidas a las superficies que se relacionan con los dientes vecinos. La parte más próxima a la línea media de la cara es la denominada mesial, en cambio, el plano más alejado de la línea media de la cara es llamado distal. La cara distal de un diente es el área de contacto con el plano mesial del diente que le sigue; a excepción de los incisivos centrales que están en contacto mediante sus caras mesiales, y el último molar, del cual su cara distal queda libre.
- Cara oclusal: es la cara mediante la cual, un premolar o molar de un arco entra en contacto con otro del arco opuesto. En el caso de los incisivos y caninos, poseen un borde incisivo formado por el contacto de las dos caras libres.

La raíz puede ser única o múltiple, posee forma cónica. Su extremo opuesto a la base es el denomina vértice. Generalmente es más extensa que la corona y de volumen variado.

Si el diente presenta más de una raíz se denomina multirradicular, en cambio, si sólo presenta una, es denomina unirradicular. Puede que la raíz esté ausente como sucede en el caso de los últimos molares, o conocidos como muelas de juicio.

Por último, el cuello se encuentra entre la raíz y la corona, en donde se fija la encía, y pueden distinguirse los siguientes tipos; cuello anatómico y cuello quirúrgico.

La parte del diente que puede observarse a simple vista en la cavidad oral, es la denominada corona clínica.



Si bien ya se han abordado las características y morfologías de las piezas dentarias, es menester precisar una cuestión de importancia; ¿En dónde se encuentran dispuestas tales piezas?

Los dientes se encuentran dispuestos en los denominados arcos dentales, de los cuales, encontramos uno superior y otro inferior. Cada arco está compuesto por una cara convexa y una cóncava.

Regresando con el ámbito de la Criminalística, toda esta información y tanta otra más, que excede los límites del presente trabajo, es utilizada y aplicada por la Odontología Forense en la resolución de conflictos de índole legal.

En numerosos casos puede que, no existan o no sean de utilidad, los elementos encontrados, para lograr una identificación, por lo que se recurre a esta disciplina que se encargará de analizar las piezas dentarias aisladas y también en su conjunto en el arco dental.

Las piezas dentarias son consideradas elementos de suma importancia a la hora de alcanzar una identificación, debido a que se puede afirmar que no existen dos personas con iguales morfologías, características y disposiciones de los dientes.

Figún, M. E. y Gariño, R. R. (1992) han afirmado que,

*En estos casos la ficha dentaria adquiere tanto valor como la impresión digital. Veamos un ejemplo: los arcos dentarios permanentes poseen 32 dientes. Como los dientes con cara oclusal tienen cinco caras coronarias y los unirradiculares cuatro, sucede que en un sistema dentario existen 148 caras en las que pueden instalarse caries. Por tanto en un sujeto que presente una sola carie se dan 148 posibilidades distintas de localización, si nos limitamos a las lesiones que afectan a una sola cara, sin considerar las que abarcan a más de una. Las combinaciones posibles cuando existen dos caries resultan de multiplicar estos 148 casos por las restantes 147 posibilidades, es decir, 21.756 casos.*

*Para los individuos con tres caries las posibilidades son 3.176.376. Con cuatro, 463.750.600. De la misma forma puede procederse para el caso de dientes ausentes; las combinaciones posibles en ausencia de cinco dientes son del orden de los 24.165.120.*

*Los casos posibles de registrar cuando faltan dos piezas... llegan a la cifra de 21.581.952.<sup>2</sup>*

---

<sup>2</sup> Figún, M. E. y Gariño, R. R. (1992). *Anatomía Odontológica. Funcional y Aplicada*. Buenos Aires, Argentina: Editorial El Ateneo, p. N° 204.



Teniendo en cuenta estos resultados que dan a conocer los autores, se puede observar que la posibilidad de que el arco dental de una persona coincida con el de otra, es casi nula.

Dejando de lado la explicación desde una perspectiva aislada de la pieza dentaria, se puntualizará en las piezas dentarias como un conjunto que conforma el arco dental.

La forma que puede adoptar un arco dental permanente va a variar según la disposición de los segmentos que posee el arco; siendo estos, el segmento anterior compuesto por el canino derecho, los cuatro incisivos y el canino izquierdo; y los dos segmentos posteriores que están comprendidos desde el primer molar hasta el tercer molar, tanto del lado derecho como del lado izquierdo.

El arco dental puede tomar distintas formas, de esta manera, se distinguen las siguientes;

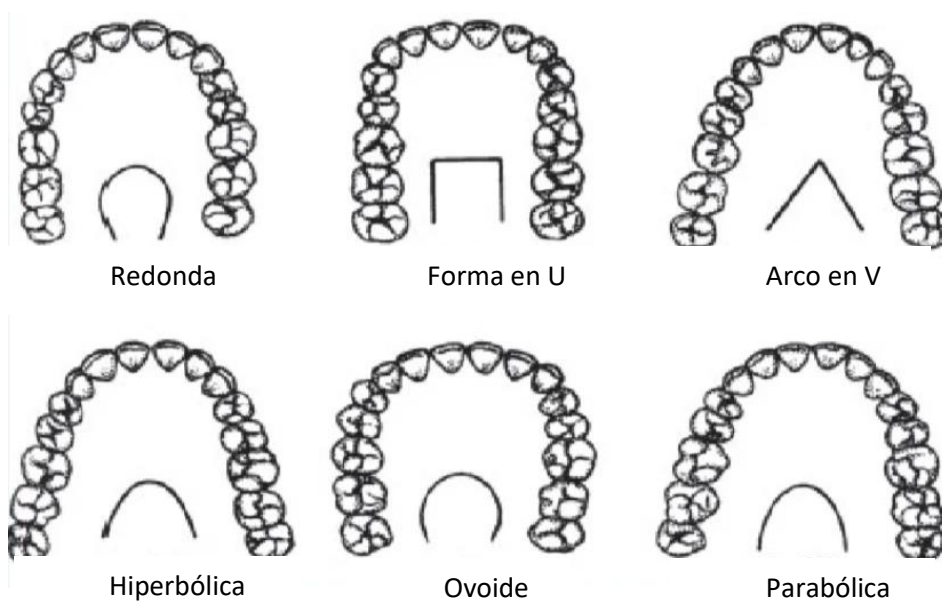
- Ovoidea: la posición anterior posee cierta curvatura, mientras que las partes posteriores son convergentes. Es el arco más frecuente que podemos encontrar, sobre todo en el maxilar superior. Figún, M.E y Gariño, R. R. (1992).
- Parabólica: la parte anterior posee mayor curvatura que la ovoidea, y sus partes posteriores son divergentes, sin embargo, si se prolongan sus trayectorias se reunirían. Generalmente es común observarlas en el maxilar inferior.
- Elíptica: similar al arco ovoidal, a excepción del segmento anterior, en el cual, se observa una curvatura más exagerada.
- Hiperbólica: el segmento anterior es tan estrecho y curvado que posee la forma de la letra "V"; sus partes posteriores se observan divergentes
- Forma en U: el segmento anterior es recto y los posteriores paralelos entre sí.

En la Figura 3 se puede observar un ejemplo similar al que se caracterizó anteriormente.

### **Figura 3**

*Forma de los arcos dentarios*





*Nota.* Adaptado de *Anatomía Odontológica Funcional y Aplicada* (p. 276), por M. E. Figún y R. R. Gariño, 1992, Editorial El Ateneo.

Ya adentrándose un poco más en el tema relacionado con el presente trabajo, es menester no olvidar un factor muy importante en las mordeduras, esto es, la superficie en donde quedan plasmadas.

Si bien han existido casos en los cuales se levantan huellas de mordeduras de diferentes soportes y superficies, la investigadora ha limitado esa circunstancia y sólo abarcó una superficie, que fue, la piel.

La piel humana es un tejido de gran superficie y peso que actúa como revestimiento del cuerpo. Se dice que es de gran superficie y peso porque abarca en un adulto mayor, de uno a dos metros y aproximadamente diez kilogramos.

La piel está compuesta por tres capas principales (Fig. 4); la epidermis, constituida por un epitelio escamoso, siendo la que está en contacto directo con el exterior y se renueva continuamente; la dermis, es la denominada conectiva, ubicada en un ambiente similar al de los órganos; y la hipodermis, conformada por tejidos adiposos en forma de mallado.

La epidermis a su vez está compuesta por varias capas, dispuestas desde el exterior hacia el interior de la siguiente manera;

- Capa córnea: constituida por células aplanadas y anucleadas, las cuales se recambian continuamente.

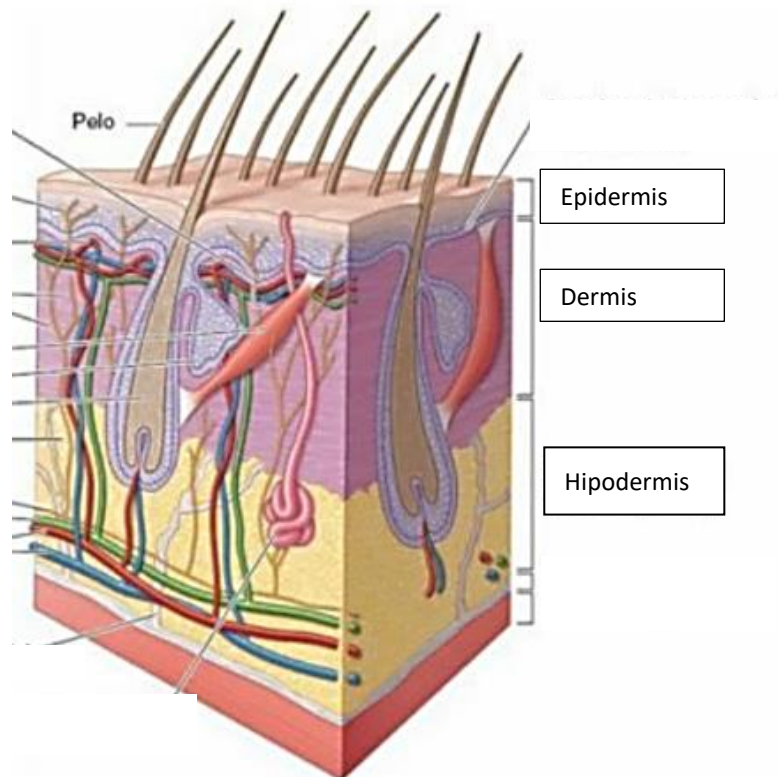


- Estrato lúcido: conformado por células alargadas, anucleadas y traslúcidas. Asimismo, posee un citoplasma constituido casi en su totalidad por queratina.
- Capa granulosa: conformada por células de iguales características que las de la primera capa, y por un citoplasma formado por gránulos de queratohialina.
- Capa de Malpighi: constituida por células de forma poligonal unidas entre sí por puentes intercelulares, las cuales, aumentan de tamaño paulatinamente.
- Capa basal: conformada por células irregularmente cilíndricas, con escaso citoplasma. Es la única capa que presenta células con núcleo.

Por su parte, la dermis también posee distintas capas; la dermis papilar, la dermis media y la dermis profunda. No obstante, su explicación excede los límites del presente trabajo.

#### Figura 4

*Estructura interna de la piel humana.*



*Nota.* Adaptado de *Clinically Oriented Anatomy, 7th edition* (p. 52), por Moore, K. L; Dailey, A. F y Agur A. M. R, 2013, Lippincott Williams & Wilkins.



La piel en su conjunto cumple varias funciones como; protección por su elasticidad y extensibilidad; respiración mediante la absorción de oxígeno; secreción y excreción a través de las glándulas sudoríparas y sebáceas; termorregulación mediante la vasodilatación y vasoconstricción, y absorción.

Finalmente, concretada la explicación del sistema dental en su conjunto y también de forma aislada, y la piel como soporte, es momento de profundizar en la relación que estos dos factores tienen en la producción de una mordedura.

Una mordedura es producida a partir de una aplicación enérgica de las piezas dentarias sobre la superficie de la piel.

Al ser la piel una superficie elástica y un tanto deformable, al producirse el contacto enérgico con las piezas dentarias, ésta se deformará y las características y morfología de los dientes serán transferidas a ella.

Es importante tener en cuenta que dos mordeduras realizadas con la misma presión y duración tendrán características totalmente distintas si se realizan en diferentes partes del cuerpo, ya que, si se recuerda lo explicado ut supra, la piel presenta distintos espesores, además de la influencia que ejerce el tejido conjuntivo y la grasa subyacente de cada zona.

Como se mencionó en un principio, las marcas que quedan producto de una mordedura serán indicios a utilizar para la identificación.

¿Por qué se asegura que a través de una huella de mordedura se puede arribar a la identificación?

La identificación realizada a partir de este tipo de evidencia está basada en la individualidad del sistema dentario, es decir, en la forma que presenta cada pieza dentaria, su tamaño, características, alineación y morfología del arco dentario.

La mordedura, desde una perspectiva médico-legal, se trata de una lesión de tipo contusa, o contusa-cortante en ciertos casos, con presencia de equimosis, si fue realizada antemortem, como consecuencia de la extravasación de la sangre producto de la presión, y según la fuerza empleada puede que exista arrancamiento y pérdida de la piel. El mecanismo causal de esta lesión es la atrición.

La marca de la mordedura es el negativo de las piezas dentarias, debido a que en la piel quedan en bajo relieve.

El lugar en donde se encuentra la mordedura, en general, está relacionado con las causas y circunstancias de la agresión. Por consiguiente, se pueden clasificar como de tipo ofensivas, defensivas o eróticas. Las primeras, frecuentemente se observan en orejas, nariz y labios de la víctima; las segundas en las manos o antebrazos del victimario; y las últimas en genitales y pezones.



A los efectos de la identificación, se deben tener en cuenta ciertas características tanto del sistema en su conjunto como individuales.

De esta manera, dentro de la primera categoría se encuentran;

- La disposición del arco dentario, tanto del maxilar como de la mandíbula.
- La existencia de la totalidad de las piezas dentarias, teniendo en cuenta la cantidad que pueden presentarse según la etapa de dentición.
- La inexistencia de alguna pieza dentaria que debía estar presente.
- Espacio entre las piezas dentarias.
- Distancia existente entre el arco superior y el arco inferior.

Por su parte, dentro de las características individuales, se advierten;

- Morfología de las piezas dentarias.
- Tamaño de las piezas dentarias.
- Cantidad de piezas dentarias que se han marcado en la mordedura.
- Disposición de cada diente con respecto al arco dentario.
- Morfología del borde incisivo de la pieza dentaria, es decir, si es de tipo curvo, recto, quebrado o alternado.

Asimismo, mediante la observación, el perito odontólogo debe determinar si la lesión es compatible con una mordedura, es decir, si se puede afirmar que ha sido producida por la presión ejercida por las piezas dentarias y no realizada con una herramienta u otro objeto.

A continuación, es tarea del odontólogo forense establecer si la mordedura fue causada por un animal o por una persona. Para dicha tarea, deben tenerse en cuenta las características que presenta la mordedura humana, que son; un patrón redondo, ovalado o elíptico parcial o completo; marcas de succión; abrasión superficial y puede que existan huellas de arrastre.

Una vez determinada la compatibilidad de la lesión con una mordedura humana, la marca producida puede cotejarse con la dentadura del sospechoso, de existir éste.

Previo al cotejo puede realizarse una observación de la mordedura para determinar, por ejemplo, si se trata del maxilar superior o de la mandíbula, cuáles piezas dentarias se marcaron, entre otros. De este modo, el perito odontólogo debe considerar las particularidades de cada pieza dentaria.

Por consiguiente, debe contemplar que;

- Los dientes incisivos centrales y laterales se observan como rectángulos alongados.



- Los caninos se observan como triángulos, sin embargo, los del maxilar superior son más anchos y los de la mandíbula, más delgados.
- Los premolares se ven como triángulos dobles en el arco superior, y como triángulos simples en el arco inferior.
- Por último, los molares se observan como rectángulos anchos, para el caso de que aparezcan, ya que no es común que se marquen en las mordeduras.

En la actualidad, existen diversas técnicas que son utilizadas para el levantamiento de una evidencia como es la marca de mordedura.

Si bien, son variadas, todas tienen un principio en común, esto es, que se basan en la superposición de la muestra indubitada, que es la impresión tomada al sospechoso, con la muestra levantada a partir de la lesión encontrada en la víctima.

En sus comienzos, la Odontología Forense utilizaba una técnica directa, denominada “técnica de recolección modelo-piel”, que consistía en superponer la dentadura del sospechoso directamente sobre la lesión y observar si existía una coincidencia. Sin embargo, dejó de ser utilizada, ya que, no permitía la posibilidad de una clara visualización de la lesión, y por ende, de la coincidencia o no.

Una de las técnicas indirectas más conocidas y más utilizadas es el registro fotográfico, debido a que es práctica, proporciona rapidez y se ha considerado a la fotografía un medio confiable para ofrecer como elemento de prueba en un proceso penal.

Las fotografías pueden tomarse en blanco y negro o a color y con una iluminación apropiada que permita la legibilidad de la marca. En general se recomienda que el objetivo de la cámara fotográfica sea de zoom estándar (18-55 mm) para evitar, de este modo, la distorsión de la imagen.

Previamente a la toma de las fotografías, deben colocarse patrones métricos de forma horizontal y vertical a la mordedura, y luego sí proceder a tomar las fotografías. Los patrones métricos son importantes desde el punto de vista de que sirven como referencia para poder determinar cuánto mide aproximadamente cada arco y cada pieza dentaria. Si no se utilizan, el proceso de medición se complejiza al carecer la imagen de algún otro objeto pasible de ser comparado.

La cámara fotográfica se ubicará en forma perpendicular al plano en donde se encuentre la mordedura, es decir, formando un ángulo de 90° con la lesión.

Si la zona a fotografiar no es plana, y por el contrario es curva, como por ejemplo, una mama, deben tomarse dos fotografías, ubicando la cámara perpendicularmente en un plano y luego en el otro.



Luego, ambas fotografías podrán ser unidas, quedando ambos arcos enfrentados en un plano.

Con posterioridad a la toma de las fotografías de la mordedura en sí, deben tomarse varias más que muestren la relación y ubicación de la lesión con respecto al resto del cuerpo.

Asimismo, se recomienda un fotografiado por etapas, es decir, durante cinco días con un intervalo de 24 horas, debido a que con el paso del tiempo y la descongestión de la zona, las mordeduras pueden tornarse un poco más evidentes.

Pese a que la técnica fotográfica es una de las más utilizadas, existen otras técnicas indirectas que cotejan la lesión con la dentadura del sospechoso.

Algunas de dichas técnicas son;

- I. La superposición transparente, en la cual, luego de haber tomado un modelo de la dentadura del sospechoso, se realiza a partir de éste un trazado de las piezas dentarias en una lámina de acetato.
- II. La superposición transparente sobre fotocopia. En esta técnica también se realiza un trazado de la dentadura del sospechoso sobre una lámina de acetato, pero se traza a partir de una fotocopia del modelo, lo cual, ofrece una menor dificultad que la técnica anterior en la que el trazado se realiza a mano alzada sobre el modelo.
- III. El entintado, en el cual, se coloca tinta en las superficies oclusales del modelo tomado al sospechoso y se realiza una fotocopia del mismo sobre papel transparente.
- IV. El empolvado, en el cual, al igual que en la técnica precedente, se deposita en las superficies oclusales una sustancia, que en este caso es un reactivo pulverulento utilizado para revelar huellas dactilares latentes, y luego también se realiza una fotocopia del mismo sobre papel transparente.
- V. La superposición generada por fotocopidora; en la que también se realiza una fotocopia sobre papel transparente de las superficies oclusales del modelo obtenido del sospechoso, sin embargo, no se adiciona ninguna sustancia a dichas superficies.
- VI. Superposiciones fotográficas, donde se obtienen fotografías de la dentadura del sospechoso, tomadas sobre transparencias, para que sea más fácil la comparación con la mordedura.
- VII. Superposiciones radiográficas; en las que, se realiza una impresión de la mordida del sospechoso sobre cera. Luego se rellena con polvo radiopaco y se toman radiografías para la comparación. Esta técnica si bien genera una



superposición muy nítida, puede distorsionar un poco la impresión debido a que no tiene la misma consistencia que la superficie original en donde se produjo la mordedura. Asimismo, otro factor que influye en la distorsión de esta técnica, es la calidad de la cera, siendo más fiable las más duras.

Las distintas técnicas mencionadas anteriormente tienen en común que, utilizan modelos bidimensionales, y utilizan el principio de superposición de ambas evidencias.

Sin embargo, en países más avanzados ya se han dejado de lado los modelos bidimensionales y el trabajo a mano que realiza el perito, y se lo ha reemplazado por programas (software) que crean y comparan modelos tridimensionales.

Dentro de las técnicas más modernas utilizadas hoy en día, se pueden encontrar las superposiciones realizadas por programas, las cuales, son más exactas y por ende, tienen menos errores que otros métodos. Sin embargo, no logran eliminar la subjetividad, ya que, la selección de los bordes incisivos se realiza a mano alzada. Asimismo, se ha desarrollado un escáner tridimensional que digitaliza los modelos dentales del sospechoso y permite rotar objetos e incluso simular la producción de la mordedura sin distorsiones.

Son métodos distintos, pero todos confiables, ya que, González, M. E.; Sánchez Sánchez, J. A. y Lafuente López, L. han afirmado que;

*En un estudio que se compararon cuatro métodos diferentes para analizar las marcas de mordida (modelos dentales, registros de la mordida en cera, fotografías y un programa de ordenador que escanea imágenes) se llegó a la conclusión que entre cada técnica había un máximo de un milímetro de diferencia y la más precisa fue la del ordenador, aunque cualquiera de ellas válida, por ello los datos obtenidos de cada técnica podrían ser considerados como una evidencia fiable en la identificación y tan única como las huellas dactilares.<sup>3</sup>*

Avanzando en el objetivo del presente trabajo, se focalizará en una técnica que si bien también es del tipo indirecta, no se basa en la utilización de acetatos o fotocopias para la comparación.

La técnica planteada por la investigadora, tiene como elemento central a la silicona dental. Este material odontológico es utilizado generalmente para tomar impresiones dentales debido a su práctico uso, maleabilidad, elasticidad y confiabilidad respecto de distorsiones.

---

<sup>3</sup> González, M. E.; Sánchez Sánchez, J. A. y Lafuente López, L. (2006), Marcas de mordida: últimas técnicas de análisis. *Revista de la Escuela de Medicina Legal. Universidad de Madrid*, (1), p.50.



Los materiales utilizados para realizar impresiones se dividen en: elastómeros no acuosos, hidrocoloides y materiales inelásticos. La silicona dental de condensación y de adición se encuentra dentro del grupo de los elastómeros. Por su parte, el alginato sería un hidrocoloide, y el yeso un material inelástico.

A diferencia de otras técnicas, que utilizan para la comparación, una fotografía de la lesión, el método planteado se basó en aplicar la silicona dental directamente sobre la mordedura.

Los elastómeros son polímeros entrecruzados que, luego de fraguar, pueden estirarse y recuperar rápidamente sus dimensiones originales al cesar la tensión.

Este tipo de material de impresión es suministrado mediante dos componentes, una base y un catalizado, que son mezclados antes de realizar la impresión.

El material utilizado en el presente trabajo para el levantamiento de las huellas de mordedura es conocido como silicona por adición, aunque Chiayi, Shen; H. Ralph, Rawls y Josephine F., Esquivel-Upshaw han comentado que,

*Este material suele denominarse de impresión de polivinilsiloxano (PVS) o polisiloxano de vinilo. La pasta base contiene polimetilhidrosiloxalo y otros polímeros de siloxano. La pasta catalizadora contiene divinilpolisiloxano y una sal de platino. Ambas pastas contienen relleno. La silicona por adición se basa en la polimerización por adición entre el divinilpolisiloxano y el polimetilhidrosiloxano con una sal de platino como catalizador.<sup>4</sup>*

En general, las siliconas son formuladas con diferentes consistencias, esto es, extrabaja, baja, media, pesada y masilla.

Al seleccionar una silicona de cuerpo fluido, ésta puede ser depositada sobre los surcos producidos por las piezas dentarias durante la mordedura, y posterior a su secado, permitir la copia de la forma de las mismas.

Una de las ventajas más importantes que tendría este material es que al ser introducido en la huella que ha dejado la mordedura, permitiría una buena impresión de las piezas dentarias, de sus formas, rotaciones, de las características del arco, entre otras. De esta forma lo han confirmado Chiayi, Shen; H. Ralph, Rawls y Josephine F., Esquivel-Upshaw cuando afirman que,

*La silicona de adición media también se ha formulado... como sustituto del material de impresión de alginato... La ventaja de estos denominados sustitutos del alginato es la posibilidad de realizar múltiples y precisos modelos... Se ha descrito en los estudios de laboratorio que presentan una*

---

<sup>4</sup> Shen, C.; Rawls, H. R. y Esquivel-Upshaw J. F. (2022). *Phillip's Science of Dental Material*, 13th edition. Barcelona, España: Editorial Elsevier, p. N° 277.





*mejor reproducción de los detalles y una menor variabilidad en el cambio dimensional lineal que los alginatos.*<sup>5</sup>

Dicha ventaja, no puede alcanzarse con una fotografía, debido principalmente a que el levantamiento queda fijado en un plano y no en una impresión tridimensional.

Asimismo, no se utilizó una fotografía, radiografía o fotocopias de la dentadura del sospechoso como muestra indubitada, para la comparación con la huella de mordedura.

La investigadora planteó seguir el método que utilizan los odontólogos para la consecución de variados tratamientos, como por ejemplo, la ortodoncia. Tal método consiste en la impresión realizada con alginato, y luego vaciada con yeso para poder obtener un modelo tridimensional de la cavidad oral del sospechoso, con sus respectivas características y disposición.

---

<sup>5</sup> Shen, C.; Rawls, H. R. y Esquivel-Upshaw J. F. (2022). Phillip's Science of Dental Material, 13th edition. Barcelona, España: Editorial Elsevier, p. N° 278.





## HIPÓTESIS DE TRABAJO

### Hipótesis general

Si se utiliza la técnica de silicona dental para levantar una marca producida por una mordedura, y luego se compara con las impresiones tomadas al sospechoso con alginato y vaciado en yeso, se arribará a una identificación o descarte según coincidan o no, las características morfológicas, el tamaño y la disposición de las piezas dentarias.

### Hipótesis derivada

Asimismo, la silicona dental es mucho más útil y confiable que la fotografía a la hora del cotejo de las morfologías y disposiciones de las piezas dentarias. Sin embargo, no se cree que resulte ser más práctica.

En un primer momento, la hipótesis derivada sólo se limitaba a establecer que la silicona dental resultaría más útil a la hora del cotejo de las morfologías y disposiciones dentarias, sin embargo, posteriormente, se adicionó una segunda situación que tiene que ver con la afirmación de que la técnica planteada no resultará más práctica que el registro fotográfico. Tal cambio en la hipótesis se deriva del hecho de que la investigadora, en la búsqueda de las distintas marcas y tipos de siliconas existentes, notó que en su gran mayoría todas tienen un período de varios minutos para que logre su secado completo, situación que, hizo suponer que no resultaría más práctica que la toma instantánea de una fotografía.

Sin embargo, poder establecer ventajas y desventajas de la técnica planteada es considerado por ella, una ampliación y mejora para la investigación.



## **METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN**

La experimentación del trabajo de investigación se llevó a cabo el día 14 de Julio de 2022, en un domicilio particular, sito en Miramar, Buenos Aires, Argentina. El espacio físico fue un escenario cerrado, con iluminación natural.

Los insumos utilizados fueron:

- Un bloque de 250g de plastilina color blanco, marca ALBA.
- Silicona dental elite HD+, super light body-fast set<sup>6</sup>, marca Zhermack de 100 ml.
- Pico mezclador de plástico. Es parte del kit de la silicona.
- Cubetas plásticas para impresión dental.
- Alginato Press, marca Egeo, bolsa de 410g.
- Yeso odontológico tipo III, marca Pescio.
- Taza de goma.
- Espátula plástica.
- Teléfono celular para el registro fotográfico.
- Registro fotográfico para el cotejo.

Con respecto al objeto de estudio, el mismo se abordó utilizando dos muestras distintas de piezas dentarias, y realizando dos mordeduras, de diferentes intensidades en la presión ejercida, con cada una. La experimentación del levantamiento no se reiteró, se desarrolló una única vez.

Lo que sí se repitió fue la prueba sobre el tiempo de fraguado de la silicona. En primer lugar, colocándola en una proporción desigual, esto es, más catalizador que base, y en segundo lugar, en una proporción adecuada durante dos minutos y medio ya que el envase indicaba que ese lapso era el que debía permanecer dentro de la cavidad oral.

Las variables consideradas durante la experimentación fueron tres, de las cuales, dos fueron independientes y una dependiente.

Las independientes fueron, las mordeduras realizadas sobre la plastilina y la presión ejercida durante la realización de la mordedura. Éstas fueron la condición inicial que produjo un cambio en la variable dependiente.

Mientras que la dependiente fue la silicona dental, de la cual se esperó un cambio y además, se midió y registró el mismo.

La experimentación se desarrolló con la siguiente secuencia de trabajo;

---

<sup>6</sup> Traducción al español: cuerpo súper ligero-fraguado rápido.



1. Se cortó el bloque de 250 g de plastilina en cuatro partes iguales, y con bolígrafo se los identificó en la parte inferior, como "A1", "A2", "B1", "B2". Se seleccionaron dos letras debido a que contó con dos modelos de piezas dentarias, y a su vez, las diferenció con números, ya que las mordeduras se realizaron con dos presiones distintas.
2. El modelo A realizó dos mordeduras sobre dos soportes de plastilina distintos. La primera, con una baja presión (A1), y la segunda con una presión alta (A2).
3. El modelo B realizó dos mordeduras sobre dos soportes de plastilina distintos. Una con presión baja (B1), y otra con presión alta (B2).
4. Luego de la realización de las cuatro mordeduras, obtuvo lo que fueron las muestras dubitadas. La plastilina fue el soporte elegido para sustituir la piel, ya que resulta imposible realizar una lesión de tal magnitud, aún con el consentimiento de una persona. Asimismo, el material elegido es elástico y se deforma, por lo que, fue apto para la sustitución.
5. Una vez obtenidas las muestras dubitadas, devino la etapa del levantamiento con silicona.  
La silicona dental vino presentada en dos tubos cilíndricos; uno contenía la base y otro la sustancia catalizadora. Los cilindros poseen un orificio en la parte superior, éstos fueron unidos mediante el pico mezclador.  
Luego de la colocación del pico mezclador, comenzó a presionar con los pulgares, desde la parte posterior del cilindro, para que ambas sustancias comiencen a salir por los orificios y se mezclen dentro del pico. Acercó la punta del pico a las muestras dubitadas y comenzó a depositar la silicona dentro de las mismas. De esta forma, llenó el surco de las cuatro muestras dubitadas.
6. Una vez depositada la silicona en el interior del surco de las cuatro muestras dubitadas, esperó cinco minutos. Pasados dichos minutos, la superficie ya había fraguado. Sin embargo, decidió esperar cinco minutos más, para asegurar el completo fraguado.
7. De este modo, transcurridos diez minutos, comenzó a retirar la silicona de las cuatro muestras dubitadas, tirando desde un extremo y haciendo que se separen de la superficie de plastilina.
8. Una vez obtenidas las cuatro muestras de silicona, las limpió para retirar el exceso de plastilina adherida. De esta forma, finalizó el levantamiento de las muestras dubitadas.



Para las muestras indubitadas, si bien existen varios métodos, la investigadora decidió realizar la técnica de alginato y vaciado en yeso.

9. Preparó el alginato, mezclando el mismo con agua, respetando las cantidades indicadas en el envase, las cuales eran: 20 g de producto cada 50 cc de agua.
10. La preparación se realizó dentro de la taza de goma, ya que facilita la manipulación del producto al ser semirrígida y flexible y además permite la eliminación de burbujas para poder realizar impresiones de alta precisión.  
El alginato fue mezclado con la espátula de plástico, realizando el llamado “espatulado”, que se basa en pasar la mezcla por los bordes de la taza, rompiendo así todas las burbujas de aire.
11. Al conseguir la consistencia deseada, con la misma espátula llenó las cubetas de plástico con el alginato.
12. Colocó las cubetas en la cavidad oral de los modelos, tanto en el maxilar como en la mandíbula. Y dejó fraguar de 4 a 6 minutos.
13. Una vez transcurridos los minutos de fraguado, retiró las cubetas de la cavidad oral de los modelos.
14. En la taza de goma preparó el yeso odontológico, con las siguientes medidas de referencia; 28 cc de agua cada 100 g de producto. Con la espátula realizó la mezcla, con la misma técnica utilizada para mezclar el alginato, hasta conseguir una consistencia firme.
15. Al obtenerse la consistencia deseada, agregó de a poco el yeso dentro de los moldes de alginato. Asimismo realizó golpees suaves sobre una superficie dura para que el yeso se escurra por todo el molde.
16. Posteriormente, transcurrido el tiempo de fraguado, separó el modelo en yeso del molde de alginato.
17. De esta forma, obtuvo los modelos en yeso, que fueron las muestras indubitadas utilizadas para el cotejo.
18. Finalmente, la investigadora realizó el cotejo entre el modelo de yeso y la muestra obtenida a partir del levantamiento con silicona. El mismo fue llevado a cabo a partir de dos métodos. El primero fue la superposición de las muestras, es decir, colocó la muestra dubitada por debajo de la muestra indubitada haciendo coincidir las piezas dentarias, demostrando la correspondencia entre las mismas, y observando la similitud de tamaño y morfologías.



Mientras que el segundo fue mediante el trazado de líneas. Con la utilización de la herramienta “Word”, pegó las fotografías obtenidas de las muestras tanto indubitada como dubitada, e insertó líneas siguiendo los bordes incisales de las piezas dentarias para realizar un cotejo de la dirección de las mismas, lo cual puede observarse en las imágenes adjuntadas en el Anexo.

Realizó el trazado no sólo entre las muestras que se corresponden entre sí, sino también entre aquellas que no se corresponden para demostrar, de esta manera, la posibilidad de identificación.

19. El día 14 de agosto de 2022 decidió poner a prueba el tiempo de fraguado de la silicona dental, para lo cual dividió la experimentación en dos etapas.
20. Durante la primera etapa, depositó sobre la superficie de plastilina, una parte de la silicona en una proporción inadecuada, es decir, en vez de utilizar 50% base y 50% catalizador, utilizó mayor cantidad de catalizador. Esto para observar si la variación en las proporciones afecta al fraguado de la silicona.
21. Por otro lado, en una segunda etapa, depositó sobre el soporte de plastilina, la silicona en proporciones adecuadas, y dejó que transcurriera un lapso de dos minutos y medio, ya que, el envase de la misma indica dicho tiempo para la “permanencia en cavidad oral”, por lo cual, interpretó que debería fraguar en ese lapso.

Durante el desarrollo de la secuencia de trabajo, la investigadora utilizó dos instrumentos de recolección de datos para medir el comportamiento de la silicona.

El primero fue la observación directa de la experimentación, y el segundo una grilla, compuesta por cuatro columnas. La primer columna correspondió a la presión en la mordedura (baja/alta), la segunda y la tercera a la aptitud y la inaptitud para la identificación respectivamente, y la última a las observaciones en general sobre el levantamiento.

Si bien la información fue registrada en la grilla, también se utilizó el registro fotográfico para la fijación de las distintas observaciones durante la secuencia de trabajo.

Tanto la grilla utilizada, como la información volcada en la misma, pueden examinarse en el apartado de análisis de datos.



## ANÁLISIS DE DATOS

Para el registro de los datos y su posterior análisis, fue desarrollada la grilla que puede observarse a continuación.

Presión en la mordedura	Aptitud para la identificación	Inaptitud para la identificación	Observaciones
BAJA	X		
ALTA	X		

En la grilla sólo se incorporó la confirmación de la aptitud de la silicona dental para la identificación, tanto en el caso de la presión baja como en el de la presión alta, mientras que las observaciones, por una cuestión de espacio y organización, serán detalladas a continuación.

La investigadora definió a la silicona dental como de fácil utilización, ya que sólo se requiere la colocación del pico mezclador y la realización de presión en su parte posterior para que la misma fluya y se deposite dentro de la muestra dubitada.

La silicona tiene una consistencia fluida, casi líquida, por lo que, no existieron complicaciones a la hora de depositar la misma dentro del surco producido por las mordeduras.

Asimismo, debido a esta consistencia fluida, la silicona logró llegar a todos los puntos del surco con gran facilidad, esto es, con la sola intervención de la gravedad.

El tiempo de fraguado fueron diez minutos, considerándolo lapso razonable para un levantamiento.

Transcurrido el tiempo de fraguado, pudo retirarse la silicona sin dificultad, simplemente se despegó del soporte de plastilina. En las mordeduras realizadas con una presión alta, al retirar la silicona también se retiró parte de la plastilina que quedó adherida. Sin embargo, en las mordeduras realizadas con baja presión, la plastilina quedó intacta.

Este fenómeno sucedió ya que, la mordedura de presión alta tenía un surco más profundo, por lo que, la fuerza ejercida para retirar la silicona fue mayor, y en consecuencia, la plastilina al ser un material débil se separó de la superficie y se adhirió a la misma.

Empero, la adhesión fue temporal, ya que al raspar con una espátula la misma se retiraba sin mayor dificultad.



La silicona dental no se deformó durante el fraguado, ni tampoco con el paso de los días. Siempre mantuvo la forma que copió del surco de la muestra dubitada.

La copia fue exacta, la silicona logró reproducir la morfología y disposición de cada pieza dentaria en todas las muestras, tanto las realizadas con presión baja como las ejecutadas con presión alta. Sin embargo, en las primeras no pudo observarse mucho más que el borde incisal y la disposición de las piezas dentarias, ya que al ser poco profundo el surco, no existía posibilidad de visualizar características morfológicas.

Las muestras dubitadas de silicona obtenidas luego del levantamiento quedaron con una consistencia flexible y resistente, lo cual resulta útil a la hora de evitar posibles fragmentaciones tras un golpe.

En cuanto al cotejo, si bien la superposición permite obtener la correspondencia o no entre las muestras, sobre todo a partir de la observación de las características morfológicas de cada pieza dentaria; la investigadora consideró más eficiente sumar el método basado en trazar líneas de los bordes incisales para comparar las direcciones y también la forma del arco dentario.

La suma de estas dos metodologías de cotejo, permiten la confirmación o descarte de la identidad entre la muestra dubitada de silicona y la muestra indubitada que corresponde al modelo en yeso.

Respecto de la segunda etapa de investigación, llevada a cabo el día 14 de agosto de 2022, los resultados fueron los siguientes;

- Muestra de silicona dental depositada con inadecuada proporción en cuanto a base y catalizador → transcurridos diez minutos tuvo la misma consistencia que cuando se depositó; a los 30 minutos se observó un poco más seca sin embargo tenía una consistencia pegajosa; pasados 32 minutos continuaba pegajosa, si bien se unió, fácilmente se deformaba y al estirarla suavemente se cortó. Por último, pasada una hora, siguió con las mismas características que a los 32 minutos.
- Muestra de silicona con adecuada proporción → se dejaron transcurrir los dos minutos y medio que indicaba el envase, sin embargo, pasado este lapso la silicona no había fraguado; a los cinco minutos 40 segundos había fraguado la superficie; y un minuto y medio después fraguó por completo.



## **DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

Dentro del marco teórico han sido desarrollados varios métodos existentes para el levantamiento y posterior cotejo de una mordedura. Todos basados en el registro fotográfico de la mordedura y la comparación de la misma con fotografías de la cavidad oral del sospechoso, con fotocopias de los bordes incisales obtenidos a través del entintado o empolvado, con radiografías intraoral, entre otras.

Todos los métodos detallados en el marco teórico remiten a muestras bidimensionales, no existe teoría acerca de métodos que utilicen la muestra en forma tridimensional tanto para el levantamiento como para el cotejo.

Cuando la investigadora refiere a tridimensional, hace referencia al estado tangible de la muestra, ya que, existen softwares que realizan muestras tridimensionales, sin embargo, son intangibles.

La experimentación llevada a cabo dio como resultado una muestra dubitada tridimensional tangible, que luego fue comparada con un modelo realizado en yeso.

Esta metodología de levantamiento con silicona dental aún no había sido investigada exhaustivamente, por lo que, los datos obtenidos a partir de la experimentación no pueden ser contrastados con un marco teórico.

Lo que sí puede afirmarse, es que en las mordeduras realizadas con baja presión, pueden compararse los bordes incisales de las piezas dentarias, al igual que en los métodos bidimensionales detallados en el marco teórico.





## CONCLUSIONES

Culminada la etapa de investigación, las observaciones más importantes obtenidas están basadas en; la facilidad de aplicación y utilización de la silicona dental debido a su presentación en dos tubos cilíndricos (base y catalizador), a la sola necesidad de presión en la parte posterior para ser mezclada y depositada, y a su cuerpo fluido; en la idoneidad de la misma para copiar exactamente la huella de mordedura, ya que, al seleccionar el tipo de consistencia extrabaja, la misma no necesitó de ningún tipo de fuerza para fluir, lo hizo simplemente por acción de la gravedad, y por ende pudo alcanzar todos los puntos del surco; en el lapso razonable de fraguado, que se encuentra en un promedio de entre siete y nueve minutos; en la flexibilidad y resistencia luego del fraguado, debido a que la silicona es un elastómero, y en consecuencia su baja posibilidad de ruptura; y en la posibilidad de cotejo con la muestra indubitada proveniente del sospechoso, ya sea por superposición o por trazado de líneas en bordes incisales.

Asimismo es relevante destacar la importancia de una adecuada proporción entre la base y el catalizador, es decir, una controlada presión en cada uno de los cilindros, ya que, como pudo observarse en la segunda etapa de la experimentación, en la que se agregó más cantidad de una sustancia que de otra, su desproporción alteró el tiempo de fraguado, el cual pasó de siete minutos a 32 minutos, así como también afectó su flexibilidad y resistencia, debido a que, en el caso de fraguado de 32 minutos, la silicona quedó con una consistencia pegajosa y fácilmente deformable.

De todas maneras, existe en el mercado una herramienta denominada “pistola” que es empleada para la correcta proporción entre base y sustancia catalizadora, y así evitar cualquier tipo de inconveniente si es que no puede realizarse una presión controlada de ambos cilindros.

Otro dato a tener en cuenta es que, originalmente la silicona está destinada al ámbito de la Odontología y a prácticas distintas, por ende, puede que los datos que vienen impresos en el envase, no se cumplan a la hora de realizar el levantamiento de una huella de mordedura. Específicamente es importante mencionar que, si bien el envase de la silicona disponía un tiempo de “dos minutos y medio dentro de la cavidad oral” haciendo alusión al fraguado, en la segunda etapa de la experimentación, la silicona no fraguó en ese lapso de tiempo. Esto puede deberse a incontables variables que no caben mencionar aquí, simplemente recordar que el material utilizado es adoptado de otro ámbito y aplicado a la Criminalística.

La investigadora cumplió con su objetivo, tanto principal como secundario, ya que, determinó que la silicona dental pudo copiar la morfología de cada una de las piezas



dentarias, realizó con la misma el levantamiento de una huella de mordedura y posteriormente la cotejó con la muestra indubitada de yeso.

La hipótesis general fue confirmada, ya que mediante la superposición entre la muestra indubitada y la dubitada y el trazado de las líneas sobre sus bordes incisales, pudo realizar el cotejo y confirmar la identidad entre éstas, basada en las coincidencias de las características de las piezas dentarias. Sin embargo, la confirmación de que la identidad se obtiene a través de la coincidencia de “las características morfológicas, disposición y tamaño” solo pudo afirmarse a partir de las mordeduras que se realizaron con una presión alta, ya que, las ejecutadas con una presión baja, sólo permitieron visualizar la dirección del borde incisal.

En relación a la hipótesis derivada, de igual forma fue confirmada, pero con algunas excepciones. Si bien la silicona dental resultó ser más útil y confiable que la fotografía a la hora del cotejo de las morfologías, tamaño y disposiciones, sólo se dio en las mordeduras realizadas con presión alta, las cuales al ocasionar un surco más profundo, plasmaron mucho más sus detalles. Esto no implica que la técnica no sirva para las mordeduras con presión baja, sino que, no existen ventajas respecto del registro fotográfico en cuanto al cotejo.

Con respecto a la última parte de la hipótesis derivada, esta es, que no se cree que resulte ser más práctica, la investigadora concluyó en confirmarla parcialmente. Para el levantamiento de mordeduras en óbitos, el tiempo de fraguado no se convierte en un impedimento a la practicidad, sin embargo, en el levantamiento que se realiza sobre la piel de víctimas con vida, resulta más práctico el registro fotográfico debido a su instantaneidad, no así más eficiente, por lo que, quedará a consideración del perito si prioriza en el menor tiempo de levantamiento o en la mayor eficacia del procedimiento.

El presente trabajo fue llevado a cabo a partir del problema de investigación que indagaba sobre si ¿será posible arribar a la identificación humana a través del cotejo de una huella de mordedura que fue previamente levantada con silicona dental? La investigadora concluye que fue posible realizar un cotejo entre la muestra indubitada y la muestra dubitada levantada con silicona dental, ya que el material fue idóneo y eficaz para realizar el procedimiento, tanto en las mordeduras de baja presión como en las de alta presión, más allá de que en las primeras se comparen sólo las direcciones de los bordes incisales, y en las segundas también el tamaño y morfología de las piezas dentarias. De igual forma, en ambas presiones pudo cotejarse la forma del arco dentario.

Finalmente, consideró que, contando con las condiciones necesarias y los permisos pertinentes, la posibilidad de poder realizar la experimentación utilizando como superficie



la piel humana, es una proyección futura para la ampliación del presente trabajo de investigación.



## BIBLIOGRAFÍA

### Libros

- Alegretti, J. C. y Brandimarti de Pini, N. M. (2007). *Tratado de Papiloscopía*. Buenos Aires, Argentina: Ediciones La Rocca.
- Guzmán, C. A. (2000). *Manual de criminalística*. Buenos Aires, Argentina: Ediciones La Rocca.
- Fraraccio, J. A. V. (2005). *Medicina Forense Contemporánea*. Buenos Aires, Argentina: Dosityuna Ediciones Argentina.
- Figún, M. E. y Gariño R. R. (1992). *Anatomía Odontológica. Funcional y Aplicada*. Buenos Aires, Argentina: Editorial El Ateneo.
- Hernando, L. M. (2015). *Manual de Odontología Legal*. Córdoba, Argentina: Editorial de la Universidad Nacional de Córdoba.
- Moore, K. L.; Dailey, A. F. y Agur, A. M. R. (2013). *Clinically Oriented Anatomy (7th edition)*. Lippincott Williams & Wilkins.
- Moya Pueyo, V.; Garrido, B. R. y Sánchez Sánchez, J. A. (1994). *Odontología legal y forense*. Barcelona, España: Editorial Masson.
- Latarjet, M. y Ruiz Liard, A. (1993). *Anatomía Humana (5º ed., Vol. 2, p.p 335-339)*. Barcelona, España: Edición Médica Panamericana.
- Raffo, O. H. (1980). *La muerte violenta*. Buenos Aires, Argentina: Editorial Universidad.
- Shen, C.; Rawls, H. R. y Esquivel-Upshaw, J. F. (2022). *Phillip's Science of Dental Material (13th edition)*. Barcelona, España: Editorial Elsevier.

### Tesis

- Ordoñez Morales, D. A.; Zarate, J. F. y Mora, J. C. (2018). *Tendencias de publicación sobre técnicas para huellas de mordedura humana en odontología forense. Análisis bibliométrico (Tesis de grado)*. Universidad Santo Tomás. División de Ciencias de la Salud. Facultad de Odontología. Bucaramanga, Colombia.

### Artículos de revista

- Briem Stam, A. D.; Carriego, M. T.; Irazábal, S. A.; Merlo, E.; Fernández Iriarte, M. A.; Outes, M. S.; Petrone, M. L.; Delvecchio, C. M.; Paredes, N. A.; Zemborain, C. R.; Bukjevich, M. S.; Macía, L. y Mena, M. F. (2016). Roles y responsabilidades del Odontólogo como auxiliar de la Justicia. *Revista Facultad de Odontología. UBA*, 31(70), 24-30.
- González, M. E.; Sánchez Sánchez, J. A. y Lafuente López, L. (2006). Marcas de mordida: últimas técnicas de análisis. *Revista de la Escuela de Medicina Legal. Universidad de Madrid*, (1), 47-53.



- Valdez Figueroa, M. E. (2018). Lesión por mordedura humana. *Revista Mexicana de Estomatología*, 5(2), 11-14.

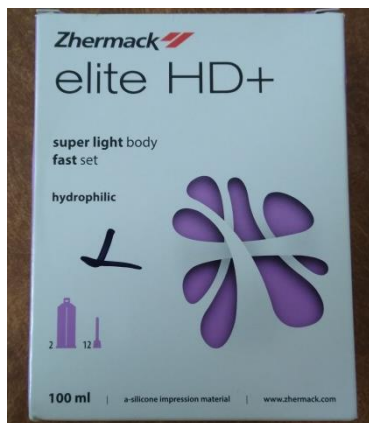


**ANEXO**

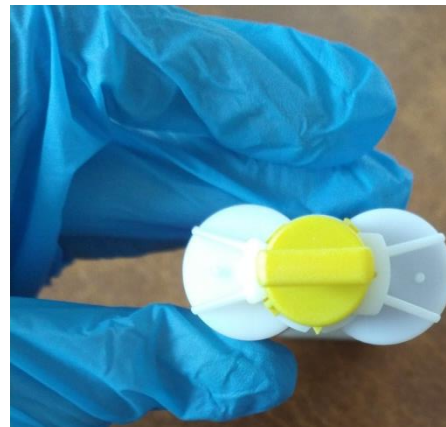
Materiales para el levantamiento



Plastilina utilizada como superficie.



Packaging silicona dental.



Parte anterior. Parte posterior



Picos mezcladores.



Envase silicona dental.



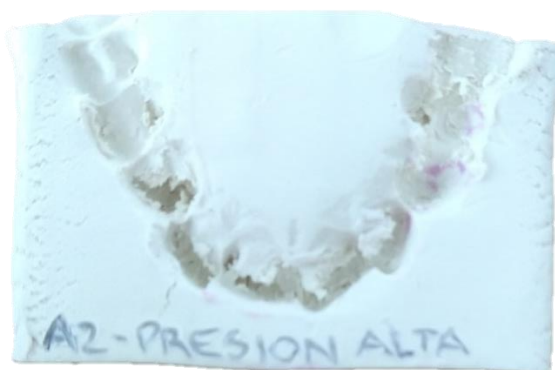


Mordeduras



Levantamiento de la mordedura con silicona dental











Muestras indubitadas realizadas con modelos en yeso



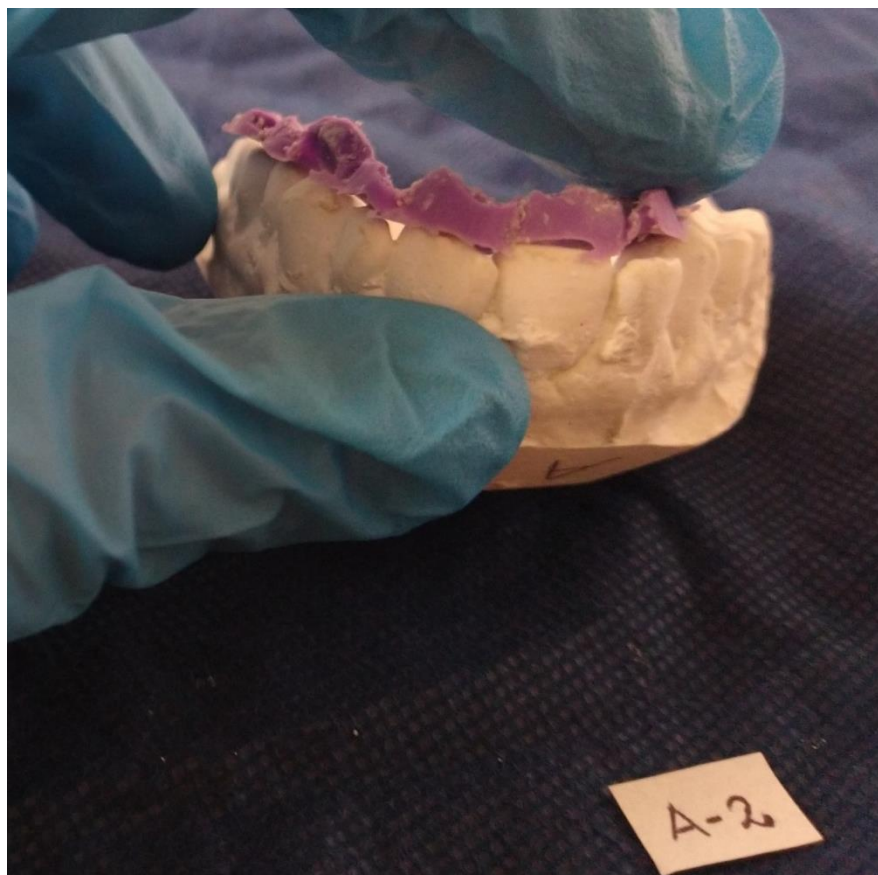
Modelo A



Modelo B



Cotejo por superposición



Cotejo entre modelo A y muestra de silicona A-2 (presión alta).



Cotejo entre modelo B y muestra de silicona B-2 (presión alta).

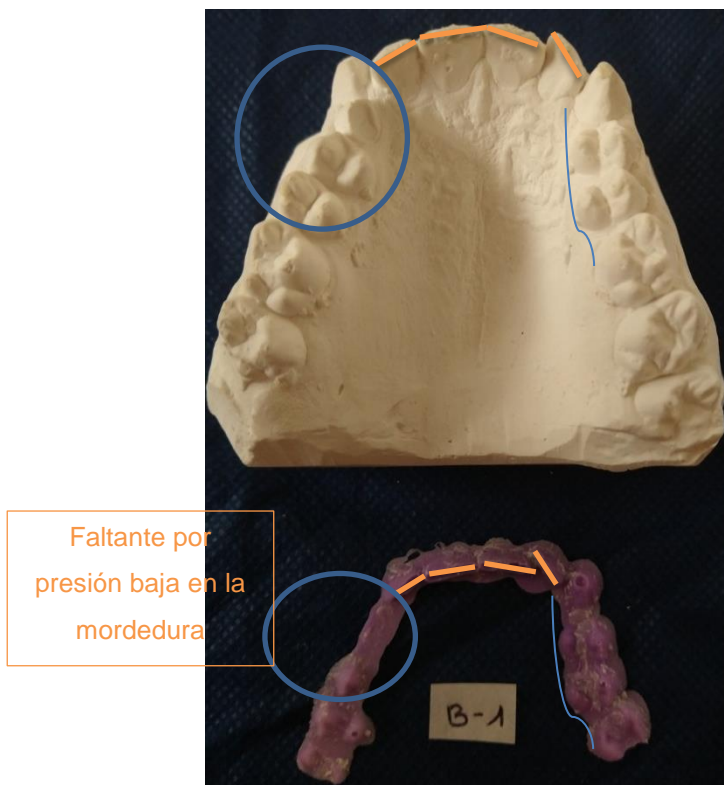


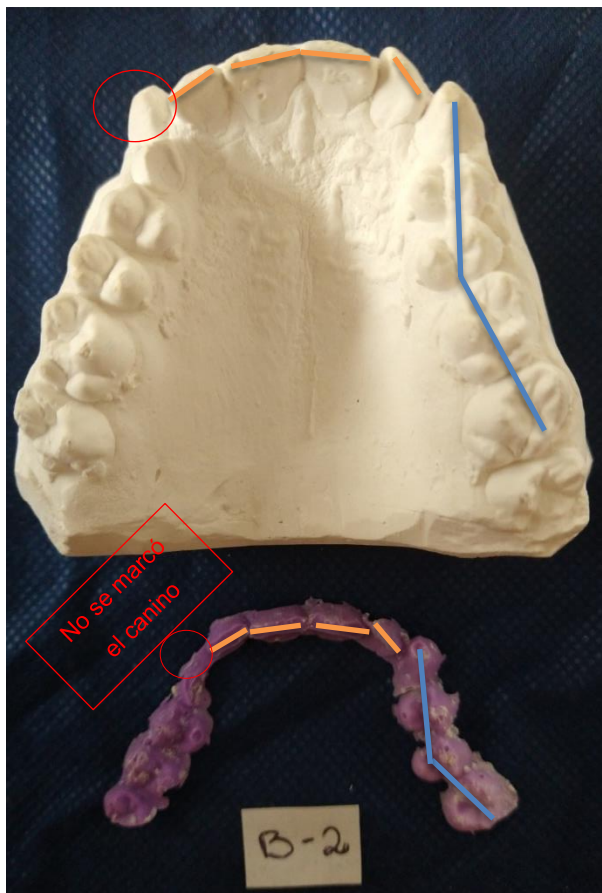
Cotejo entre modelo B y muestra de silicona B-2 (presión alta).

Cotejo por trazado de líneas en bordes incisales









Ejemplo de no coincidencia.