

UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR
FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES
LICENCIATURA EN INVESTIGACIÓN CRIMINAL Y FORENSE

"MÉTODO DE SUPERPOSICIÓN FOTOGRÁFICA COMO PARTE DE LOS DIFERENTES MEDIOS
ALTERNATIVOS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE VÍCTIMAS DE CRIMINALIDAD COMÚN"

TESIS DE GRADO

LOURDES DE LOS ANGELES SAC BOJ

CARNET 15170-17

QUETZALTENANGO, SEPTIEMBRE DE 2022
CAMPUS "SAN ALBERTO HURTADO, S. J." DE QUETZALTENANGO

UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR
FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES
LICENCIATURA EN INVESTIGACIÓN CRIMINAL Y FORENSE

"MÉTODO DE SUPERPOSICIÓN FOTOGRÁFICA COMO PARTE DE LOS DIFERENTES MEDIOS
ALTERNATIVOS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE VÍCTIMAS DE CRIMINALIDAD COMÚN"

TESIS DE GRADO

TRABAJO PRESENTADO AL CONSEJO DE LA FACULTAD DE
CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES

POR

LOURDES DE LOS ANGELES SAC BOJ

PREVIO A CONFERÍRSELE

EL TÍTULO Y GRADO ACADÉMICO DE LICENCIADA EN INVESTIGACIÓN CRIMINAL Y FORENSE

QUETZALTENANGO, SEPTIEMBRE DE 2022
CAMPUS "SAN ALBERTO HURTADO, S. J." DE QUETZALTENANGO

AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR

RECTOR: P. MIQUEL CORTÉS BOFILL, S. J.
VICERRECTORA ACADÉMICA: DRA. MARTHA ROMELIA PÉREZ CONTRERAS DE CHEN
VICERRECTOR DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN: ING. JOSÉ JUVENTINO GÁLVEZ RUANO
VICERRECTOR DE INTEGRACIÓN UNIVERSITARIA: P. JOSE ANTONIO RUBIO AGUILAR, S. J.
VICERRECTORA ADMINISTRATIVA: MGTR. SILVANA GUISELA ZIMERI VELÁSQUEZ DE CELADA
SECRETARIO GENERAL: DR. LARRY AMILCAR ANDRADE - ABULARACH

AUTORIDADES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES

DECANO: DR. HUGO ROLANDO ESCOBAR MENALDO
VICEDECANA: MGTR. HELENA CAROLINA MACHADO CARBALLO
SECRETARIO: LIC. CHRISTIAN ROBERTO VILLATORO MARTÍNEZ

NOMBRE DEL ASESOR DE TRABAJO DE GRADUACIÓN
LIC. CLAUDIA EUGENIA RIVERA FERNÁNDEZ

TERNA QUE PRACTICÓ LA EVALUACIÓN
LIC. JOSE MANUEL GOMEZ MOLINA

AUTORIDADES DEL CAMPUS DE QUETZALTENANGO

DIRECTOR DE CAMPUS: P. MYNOR RODOLFO PINTO SOLIS, S.J.

SUBDIRECTORA ACADÉMICA: MGTR. NIVIA DEL ROSARIO CALDERÓN

SUBDIRECTORA DE INTEGRACIÓN
UNIVERSITARIA: MGTR. MAGALY MARIA SAENZ GUTIERREZ

SUBDIRECTOR ADMINISTRATIVO: MGTR. ALBERTO AXT RODRÍGUEZ

SUBDIRECTOR DE GESTIÓN
GENERAL: MGTR. CÉSAR RICARDO BARRERA LÓPEZ

Guatemala, 30 de noviembre de 2021

Señores del Consejo de Facultad
Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales.

Estimados Miembros del Consejo:

Por este medio, YO **Claudia Eugenia Rivera Fernández**, Licenciada en Arqueología, en mi calidad de asesor de la estudiante: **Lourdes de los Angeles Sac Boj**, carné: **15170-17** cuyo título del trabajo es: **Método de superposición fotográfica como parte de los diferentes medios alternativos para la identificación de víctimas de criminalidad común.**

Hago constar:

Que he revisado la Tesis elaborada y que la misma se ajusta a lo requerido por el Instructivo de Tesis de la Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales, año 2021. Asimismo, considero que el trabajo de monografía que se ha definido es coherente y pertinente para el tipo de investigación que se realizó y que los instrumentos de investigación han sido elaborados de conformidad con el objetivo general, los objetivos específicos y la pregunta de investigación.

Como consecuencia de ello, por este medio otorgo mi Visto Bueno al referido Trabajo de Tesis, a efecto de que el mismo sea presentado al Consejo de Facultad para su aprobación.

Sin otro particular, me suscribo,

Atentamente,

Firma:

Sello:



Claudia Eugenia Rivera Fernández
Licenciada en Arqueología
Colegiado 9343



Universidad
Rafael Landívar
Tradicón Jesuítá en Guatemala

FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES
No. 073131-2022

Orden de Impresión

De acuerdo a la aprobación de la Evaluación del Trabajo de Graduación en la variante Tesis de Grado de la estudiante LOURDES DE LOS ANGELES SAC BOJ, Carnet 15170-17 en la carrera LICENCIATURA EN INVESTIGACIÓN CRIMINAL Y FORENSE, del Campus de Quetzaltenango, que consta en el Acta No. 07452-2022 de fecha 15 de junio de 2022, se autoriza la impresión digital del trabajo titulado:

"MÉTODO DE SUPERPOSICIÓN FOTOGRÁFICA COMO PARTE DE LOS DIFERENTES MEDIOS ALTERNATIVOS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE VÍCTIMAS DE CRIMINALIDAD COMÚN"

Previo a conferirsele el título y grado académico de LICENCIADA EN INVESTIGACIÓN CRIMINAL Y FORENSE.

Dado en la ciudad de Guatemala de la Asunción, a los 6 días del mes de septiembre del año 2022.



LIC. CHRISTIAN ROBERTO VILLATORO MARTÍNEZ, SECRETARIO
CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES
Universidad Rafael Landívar

Agradecimientos:

A Dios, por darme la inteligencia y perseverancia para poder culminar mis estudios universitarios de forma exitosa.

A mis padres: por apoyarme incondicionalmente, demostrarme amor infinito, aconsejarme y darme palabras de ánimo en todo momento, gracias a ellos he llegado a donde estoy y a ellos les dedicó todos mis trinos.

A mis abuelos: principalmente a mi abuelo Rigo por todo su apoyo incondicional y siempre estar presente en cada paso de mi carrera, gracias a él he llegado a donde estoy.

A mis tíos: Lucía y Fabricio por siempre ayudarme y brindarme palabras de aliento.

A mis primos: Luis y Fernanda por brindarme su apoyo de una u otra forma.

A mis amigos: por su amistad y cariño y principalmente a Rubbi por siempre darme palabras de ánimo y a incentivarme a alcanzar mis metas.

A mi asesora: Claudia Rivera por acompañarme en el proceso de elaboración del presente trabajo de Tesis de grado y solucionar las dudas que me surgían.

A mi mascota: Mateo porque estuvo brindándome compañía y cariño en cada desvelo.

A toda mi familia en general: porque me brindaran ayuda de una u otra forma.

A la Universidad Rafael Landívar: por la formación académica que me brindaron, mi agradecimiento sincero.

Responsabilidad: El autor de la presente tesis es la persona únicamente responsable del contenido y conclusiones aquí vertidas

ÍNDICE

| | Pág. |
|---|------|
| Introducción..... | 1 |
| Capítulo I..... | 5 |
| Generalidades..... | 5 |
| 1.1 Identificación..... | 5 |
| 1.1.1 Identificación Forense..... | 6 |
| 1.1.2 Evolución de la identificación..... | 7 |
| 1.1.3 La identificación humana en Guatemala..... | 9 |
| 1.2 Antropología..... | 10 |
| 1.2.1 Evolución de la Antropología..... | 12 |
| 1.2.2 Antropología Forense..... | 13 |
| 1.2.3 Antropología Forense en Guatemala..... | 15 |
| 1.2.4 Evolución de la antropología forense..... | 17 |
| 1.3 Investigación criminal..... | 19 |
| 1.4 Criminalidad común..... | 20 |
| 1.5 La antropología y su relación con la criminalidad común..... | 22 |
| Capítulo II..... | 23 |
| Métodos usados para la identificación de cuerpos esqueletizados..... | 23 |
| 2.1 Tafonomía:..... | 23 |
| 2.1.1 Factores tafonómicos que dificultan el uso de algunos métodos de identificación..... | 23 |
| 2.2 Métodos para la identificación de cuerpos esqueletizados..... | 24 |
| 2.2.1 Métodos principales..... | 24 |
| 2.2.2 Métodos alternativos:..... | 32 |
| 2.3 Métodos para la identificación de cuerpos esqueletizados utilizados en Guatemala..... | 39 |
| Capítulo III:..... | 42 |
| Superposición fotográfica como medio alternativo..... | 42 |
| 3.1. Osteología del cráneo humano..... | 42 |
| 3.1.1 Descripción y localización de los huesos del cráneo..... | 43 |
| 3.2 Puntos craneométricos..... | 49 |

| | |
|--|----|
| 3.2.1 Tabla de medidas craneométricas..... | 50 |
| 3.3 Antecedentes de la superposición fotográfica..... | 53 |
| 3.4 Superposición fotográfica o superposición craneofacial:..... | 54 |
| 3.4.1 Importancia de la superposición fotográfica en la identificación forense..... | 56 |
| 3.4.2 Criterios evaluados para determinar la confiabilidad de la superposición fotográfica..... | 57 |
| 3.4.3 Técnicas de superposición fotográfica..... | 62 |
| Capítulo IV..... | 69 |
| Análisis y discusión de resultados..... | 69 |
| 4.1 Comparación de métodos..... | 69 |
| 4.1.1 Resultados de la comparación de métodos..... | 71 |
| 4.2 Entrevista Profesionales..... | 72 |
| 4.2.1 Resultados de la entrevista..... | 72 |
| 4.3 Discusión de resultados..... | 83 |
| Conclusiones..... | 86 |
| Recomendaciones..... | 88 |
| Bibliografía..... | 89 |
| Anexos..... | 94 |

Listado de abreviaturas.

a.C: Antes de Cristo.

ADN: Ácido Desoxirribonucleico.

AFIS: Sistema Informático Digital de Huellas Dactilares.

CEH: Comisión de Esclarecimiento Histórico.

CODIS: Sistemas de Índice Combinado de ADN.

d.C: Después de Cristo.

DR: Doctor.

EAFG: Equipo de Antropología Forense de Guatemala

Et al: y otros.

FAFG: Fundación Antropológica Forense de Guatemala.

INACIF: Instituto Nacional de Ciencias Forenses de Guatemala.

ISO: Organización Internacional de Normalización

MFISys: Mass Fatalyty incident System

MP: Ministerio Público.

OJ: Organismo Judicial.

ONU: Organización de las Naciones Unidas.

pp.: Página.

RENAP: Registro Nacional de Personas.

Resumen de la investigación:

La presente tesis tiene como objeto la propuesta del método de Superposición Fotográfica como parte de los diferentes medios alternativos para la identificación de víctimas de criminalidad común; el método consiste en: crear una imagen del cráneo para superponerla en una fotografía de la persona desaparecida, es indispensable que el cráneo sea escaneado o fotografiado en la posición y distancia exacta a la original.

Este método es una alternativa al problema recurrente en Guatemala para la identificación de personas fallecidas en criminalidad común en donde por diversos factores tafonómicos, los métodos fallan en la identificación, especialmente cuando el ADN se ha degradado y no se puede utilizar métodos antropológicos y odontológico forenses y, por lo tanto, no se logran identificaciones.

En la investigación doctrinal realizada se estableció que a pesar de que son pocos los países que implementan la identificación por medio de la superposición fotográfica, en los últimos años se han implementado nuevas técnicas, metodologías y tecnología, las cuales brindan índices de confiabilidad altos.

En la superposición fotográfica es necesario encontrar un mínimo de seis coincidencias para establecer la identificación positiva, según las entrevistas realizadas a profesionales en el ámbito forense en Guatemala, este método es una opción viable de identificación en casos donde no se pueda aplicar el análisis genético, es necesario tomar en cuenta que para la implementación de este método es necesaria la creación de normas jurídicas, protocolos y manuales que respalde su aplicación, también la implementación de tecnología y formación de profesionales en el tem

Introducción

La superposición fotográfica es un método de identificación en el cual se realiza una imagen del cráneo que se puede superponer en una fotografía de la persona, cuidando que la imagen del cráneo y la fotografía queden en la posición y distancia exacta para comparar si existen puntos de coincidencia. Por lo tanto, es necesario plantear la siguiente pregunta: ¿Puede el método de superposición fotográfica ser utilizado como una alternativa para la identificación de restos óseos de víctimas de criminalidad común, cuando por alguna razón no se pueda identificar a un individuo?.

Es de señalar que la identificación son todas aquellas características de un individuo o de una colectividad que lo caracteriza frente a los demás. Mientras que la identificación forense o necroidentificación busca individualizar a una persona de forma científica y fehaciente, para lo cual existen diferentes disciplinas que apoyan identificación, entre ellas se encuentran, la dactiloscopia, la genética, medicina, odontología y la antropología forenses.

La necesidad de identificar a los individuos nace en la antigüedad en las culturas mesopotámicas en donde se encuentran vestigios de reconstrucción facial por medio de la escultura, con el fin de inmortalizar a sus muertos; con el tiempo ha evolucionado la identificación, y se han implementado técnicas como el bertillonaje, las fotografías judiciales, la dactiloscopia y el análisis genético.

Se entiende que la antropología puede definirse como una ciencia empírica basada en las experiencias humanas, en la cual se realiza una recopilación de la evolución y variantes físicas de los seres humanos en todo el mundo. Existen diferentes ramas de la antropología, antropología física, antropología lingüística, antropología cultura, y la antropología forense, la cual es la utilizada en la identificación forense.

Se entiende como antropología forense al estudio y análisis de restos óseos humanos, dentro de un ámbito médico-legal y a los individuos que lo practican se les denomina

antropólogos forenses. En Guatemala la antropología forense se estableció en 1997, con el objetivo de realizar una búsqueda e identificación de víctimas del conflicto armado interno.

Los restos óseos al ser encontrados presentan características derivadas de factores tafonómicos, estos factores dependen del clima, pH del suelo y humedad, de estos factores depende el método que la antropología forense pueda utilizar, el primer método utilizado es el análisis genético y este realiza extrayendo el material genético que se pueda encontrar en los restos óseos; también es utilizada la odontología forense, método en el cual se realiza una comparación de odontograma (datos ante mortem de la dentadura de la víctima), con la ficha dental, (datos post mortem, recabados de las piezas dentales encontradas en los restos óseos).

También existen métodos de identificación de restos óseos denominados alternativos; como lo son la identificación por medio de la reconstrucción facial en la cual se realiza un retrato antropológico que se plasma de forma gráfica o plástica, a partir de un conjunto de huesos articulados, basándose en las medidas del cráneo, con lo cual se obtiene un retrato que sirve para comparar las fotografías de los posibles desaparecidos; la identificación por medio de rayos X, el cual consiste en comparar las radiografías de cualquier parte del esqueleto de los posibles desaparecidos, con los restos óseos encontrados.

Y por último se encuentra a la superposición fotográfica, la cual se basa en ubicar puntos craneométricos en la imagen o fotografía del cráneo articulado y la fotografía del posible desaparecido, con el objeto de encontrar coincidencias entre estos dos, existen varias técnicas para poder aplicar este método, pero todas establecen que las coincidencias deben ser entre 6 y 14 para arrojar un resultado positivo.

Para este trabajo se realizó una investigación descriptiva porque se desarrolla de forma extensa el tema de superposición fotográfica como método de investigación, en que consiste, para que sirve y en qué casos es utilizado. También una investigación

comparativa porque se aborda la diferencia y la forma en la que se emplea en los pocos países que la utilizan como método de identificación.

Se plantean los siguientes objetivos:

a. General:

Definir el método de superposición fotográfica como una alternativa para la identificación de restos óseos de víctimas de criminalidad común, cuando por factores tafonómicos el ADN se haya degradado.

b. Específicos

a. Desarrollar el concepto de los métodos utilizados para la identificación de restos óseos, las ventajas y desventajas que se pueden presentar al utilizar cada método.

b. Indicar en que consiste el método de superposición fotográfica, las técnicas utilizadas, las ventajas y desventajas que puede presentar este método.

c. Identificar en qué casos de criminalidad común puede ser implementado el método de superposición fotográfica

d. Comparar las técnicas y metodologías implementadas por los países que utilizan el método de superposición fotográfica.

Se espera que los alcances de la investigación sean:

-Espacial: Comparación entre España, Estados Unidos, México y Perú, países que utilizan el método de superposición fotográfica y la frecuencia con la que es utilizado como un método de identificación.

-Material: se analizarán documentos publicados en diferentes países sobre el tema de superposición fotográfica.

Los límites de la investigación son los siguientes:

-No hay bibliografía nacional sobre el tema, por lo tanto, se utilizará bibliografía de los países que, utilizan este método, han realizado estudios y avances.

-Dificultad para acceder a la información de servicios forenses internacionales que puedan apoyar para recopilar la información de la superposición fotográfica con fines de identificación. Por ello se buscarán diferentes métodos y plataformas para poder acceder a la información de servicios forenses

El método de superposición fotográfica es presentado como una alternativa de para la identificación de víctimas de criminalidad común, con el fin de que sea utilizado para poder obtener una hipótesis con alguna víctima y que pueda ser apoyada a través de métodos genéticos. Y de ese modo brindar una pronta y efectiva identificación. También se proporcionará un estudio sobre la materia en mención que busca dar los pasos preliminares sobre la identificación mediante la superposición fotográfica.

Dentro de los sujetos a considerar para la investigación se encuentran los profesionales en antropología forense en Guatemala, por lo que se requirió la ayuda de profesionales que laboran en la FAFG e INACIF y se desempeñan en ámbitos como: genética, odontología, arqueología, medicina y antropología forenses, también de profesionales en la tecnología implementada en identificación forense. Y para los efectos de la investigación los profesionales cuentan con mínimo 5 años de experiencia en ámbito de identificación forense.

Como unidad de análisis se utilizó el: Protocol for Evaluation of Anatomical Consistency in Craniofacial Superimposition (Protocolo de evaluación de la coherencia anatómica en superposición craneofacial). Dentro de esta investigación se utilizaron entrevistas semiestructuradas, como complemento de la información recopilada, con profesionales expertos en el ámbito de antropología forense que brindaron su opinión sobre la factibilidad de la implementación del método de superposición fotográfica como método de identificación de víctimas de criminalidad común.

Capítulo I

Generalidades

1.1 Identificación.

Antes de desarrollar el tema es necesario establecer, qué es identidad. Según el diccionario de la Real Academia Española (2021) identidad es: “Conjunto de rasgos propios de un individuo o de una colectividad que los caracterizan frente a los demás”.

Willis (2018) desde un punto de vista psicológico la identificación es la percepción que un individuo tiene de su mismo, constituyendo creencias y habilidades y es necesario establecer la relación con la identidad como conjunto de rasgos característicos de un sujeto o sociedad.

Según la Real Academia Española identificación es: “acción y efecto de identificar o identificarse”. La identificación humana tiene por objeto el individualizar a una persona de un grupo.

Rodríguez (2004) pp. 185 indica que la identificación: “trata de reconocer que una persona es la misma que se supone o se busca, a partir de un conjunto de caracteres somáticos, óseos o genéticos”.

La identificación forense nació por la necesidad de individualizar por medio de métodos fehacientes a los individuos con el fin de contar con una base de datos con la información de los pobladores de un lugar específico; el objetivo de dicha identificación es establecer que la persona involucrada en un hecho delictivo es la que se sospecha, o que la persona buscada es la que se ha encontrado.

Indica Carrera (como se citó en Mendoza, 2018) que “El poder establecer de manera indudable la identidad de las personas ha sido una preocupación constante a través del transcurso de los tiempos, siendo posiblemente la identificación personal el antecedente remoto donde se basa toda la moderna criminalística”.

La identificación de personas es un proceso visual en el cual se compara con algún documento identificación o por medio de métodos como la dactiloscopia que la persona que encuentra en el lugar es la misma que aparece en la fotografía del documento de identificación.

Willis (2018) indica que la identificación puede dividirse en dos tipos:

1. Identificación indiciaria: realizada por medio de datos generales como talla, peso, y características físicas u otros parámetros como orejas, tatuajes, entre otros.
2. Identificación fehaciente: brinda datos con certeza total de la identificación de un individuo, utiliza las huellas dactilares, carta dental y prueba de ADN.

Rodríguez (2004) refiere que la identificación de rostros continúa formando parte del proceso de identificación de personas vivas, en la actualidad se emplean sistemas computarizados que permiten cotejar bases de datos.

La elaboración de retratos hablados hace algunos años se realizaba a mano alzada, en la actualidad existen sistemas computarizados con los cuales se pueden crear retratos con las características individualizantes del sujeto, entre esos sistemas se encuentran Faces y Visionics.

1.1.1 Identificación Forense.

La identificación forense es individualizar a una persona de forma científica y fehaciente, para lo cual existen diferentes disciplinas que apoyan identificación, entre ellas se encuentran, la dactiloscopia, la genética, medicina, odontología y la antropología forenses.

Thompson & Black (2006) refieren que para identificar a una persona se debe tomar en cuenta que la persona con el paso del tiempo va cambiando, por lo tanto algunas características físicas se modifican, es por ello que la identificación forense utiliza parámetros biológicos verificables, como lo es la genética, huellas dactilares y grupos sanguíneos, estas características se desarrollan en la concepción y el nacimiento e

identifican al individuo de forma certera. Para realizar una identificación se requiere comparar dos conjuntos de datos para establecer si pertenecen a un individuo.

Instituto Nacional de Ciencias Forenses (INACIF: 2017) describe que, la identificación humana es un aspecto importante en las ciencias forenses debido a la certeza que se debe tener en los procesos del ámbito judicial, el concepto aplicado a ciencias forenses es: “el conjunto de características fenotípicas y genotípicas que presentan y que lo hacen único”.

La identificación forense como lo indica Sánchez (2017) en la tesis publicada en 2017, es un: ...“Conjunto de caracteres que permiten la identificación de un individuo, permitiendo su diferenciación de las demás personas. La identificación congrega procesos que son de tipo pericial y documental, los mismos que permiten demostrar de forma verídica que una persona o cadáver es efectivamente ella y no otra”

Barragán (como se citó en Andrade, 2015 pp. 7) realiza una descripción de la identificación humana en el ámbito forense: ...“La identificación humana es uno de los campos más investigados por los científicos forenses ya sea para establecer la identidad de restos humanos o la de sospechosos de haber cometido un crimen, el proceso requiere de una combinación de recursos correctamente aplicados, cuyos resultados deben ser apropiadamente interpretados”.

1.1.2 Evolución de la identificación.

Flores (2009) refiere que las formas de identificación se remontan desde la antigüedad 1500 años a.C hasta el año 1521 d.C. período del que se tienen vestigios con respecto a la reconstrucción o reproducción craneofacial, mediante la escultura, en culturas como las mesoamericanas: toltecas, mayas, aztecas y olmecas, realizaban esculturas con fines funerarios para la eternización de sus muertos o representaciones en el más allá y con fines religiosos adornando cráneos de manera que estuvieran relacionados a sus dioses o deidades.

Indica Carrera (como se citó en Mendoza, 2018) que entre las primeras formas de identificación se encuentra la descripción personal o morfológica, la cual expresa con palabras los rasgos físicos característicos de un individuo formando un retrato hablado que lo distingue de otras personas.

Villalaín (como se citó en Merabishvili, 2006) indica que Enrique Legrand Du Saulle propuso la identificación anatómica que consistía en la descripción de características particulares, fue complementada e introducida como una técnica de identificación por Bertillon llamada bertillonaje, el cual consiste en obtener medidas del sujeto adulto con las cuales se elaboraba una ficha donde se describía la estatura de pie y sentado, la envergadura, diámetros de cabeza, altura y anchura de orejas, longitud del dedo medio de la mano izquierda, color de iris izquierdo, tatuajes, marcas y rasgos diferentes de la fisionomía de otras partes del cuerpo, también se incluía una foto y datos generales del sujeto (nombre, edad, fecha y lugar de nacimiento).

Quesada y López (2019) en su artículo publicado en la revista Biociencias refieren que: en los siglos pasados se generó la necesidad de identificar a delincuentes o reincidentes y una de las formas fue realizando mutilaciones de alguna extremidad o marcas con hierros candentes con el objeto de que los demás ciudadanos y las autoridades pudieran distinguir si el individuo ya había cometido o reincidió en un delito. El primer método conocido de necroidentificación fue el reconocimiento directo por parte de familiares o conocidos.

En el siglo XIX la fotografía judicial fue la primera técnica aplicada en la identificación de personas vivas, utilizada como un método de control social pero un tiempo después quedó obsoleta ya que se comprobó que cuando la población envejecía sus características individualizantes cambiaban y las fotografías tomadas tiempo atrás no coincidían con la realidad.

(Arica Gutiérrez, 2015) refiere que en el año de 1880 el Dr. Henry Faulds, publica la revista "Naturaleza" en donde desarrolla el tema de identificación mediante la impresión dactilar y sugiere la identificación de criminales por medio de las impresiones dactilares dejadas en una escena del crimen; en 1892 Francis Galton publico en el libro titulado "Huellas Dactilares" una propuesta de la clasificación y catalogación de las huellas dactilares.

En el año 1895 William Herschel presentó y certificó un estudio del uso de impresiones dactilares en la identificación personal; en el año de 1897, la impresión dactilar fue adoptada como un método de identificación accesoria al bertillonaje, al poco tiempo este método remplazó por completo al bertillonaje. En 1901, Edwar Henry implantó su sistema en Gran Bretaña el cual fue modificado y ampliado, actualmente es utilizado por dicho país y en naciones de habla inglesa.

La dactiloscopia fue instaurada por el sistema judicial como el principal método de identificación, ya que, brinda información fehaciente y comprobable científicamente, la utilización del bertillonaje fue decayendo, sin embargo, estableció bases para el uso de métodos como la dactiloscopia, ya que la ficha utilizada en el bertillonaje fue modificada colocando las huellas dactilares y palmares.

Años después de desarrollan los sistemas biométricos, los cuales se dividen en dos; el primero es identificativo porque clasifica rasgos y reconoce al individuo, dentro de los cuales se encuentra la dactiloscopia y el reconocimiento o reconstrucción facial. El segundo es verificativo porque reconoce la identidad de un sujeto determinado entre los cuales se encuentra la biometría vascular, reconocimiento de iris o análisis de retina.

1.1.3 La identificación humana en Guatemala.

INACIF (2017) indica que en los últimos años se ha estado logrando contar con un sistema ordenado y fiable de los ciudadanos, por medio del Documento Personal de Identidad (DPI) el cual posee un chip electrónico que incluye información, fotografía y huellas dactilares del individuo, este documento es emitido por el Registro Nacional de

Personas (RENAP). Existe un convenio interinstitucional entre el INACIF y RENAP con el cual es posible realizar una consulta en la base de datos criminal. El INACIF utiliza el sistema informático digital de huellas dactilares (AFIS) para el cotejo de huellas y así establecer la identidad de las personas fallecidas que ingresan como XX, datos que son corroborados por peritos especializados.

(Ley Orgánica del INACIF), Congreso de Guatemala, 32-2006, (2003) establece que este instituto unificará la medicina legal y las ciencias forenses, tecnificando y brindando soluciones, como auxiliar del sistema de justicia guatemalteco, también incorporando odontólogos forenses en casos como: avanzado estado de putrefacción accidentes aéreos o terrestres.

Para realizar identificación por ADN se utilizan sistemas informáticos como CODIS y M-FISys, con los cuales se puede tener una certeza científica de la filiación, este proceso es el último en realizarse, se utiliza en conjunto con otros métodos para poder tener una certeza de la identidad, también porque los costos económicos de utilizar este método son altos. El INACIF cuenta con un comité denominado Comité de identificación humana, el cual evalúa y confirma identificaciones científicas.

1.2 Antropología.

Martínez (2010) indica que la antropología puede definirse como una ciencia empírica basada en las experiencias humanas, realiza una recopilación de la evolución y variantes físicas de los seres humanos en todo el mundo.

Según el antropólogo A Hoebel existen tres características distintivas de esta ciencia:

1. Estudio del hombre y sus manifestaciones como un todo: esto se refiere a que la historia y evolución humana debe ser estudiada en conjunto, ya que si es separa sería totalmente incomprensible
2. El empleo del método comparativo: un antropólogo realiza una comparación de las diferentes culturas existentes en el mundo, para poder establecer los principios generales de la humanidad.

3. Concepto de cultura: todos los hombres, independientemente de su origen o aspecto físico, vive bajo parámetros establecidos de conducta que ha aprendido en su entorno y es una característica del grupo social en el que vive.

“La Antropología general es una ciencia que se dedica al estudio en profundidad al ser humano y sus comportamientos, se conocen desde la antigüedad clásica a través del pensamiento de los grandes filósofos como el griego Heródoto considerado el padre de la Historia y la Antropología. Por otro lado, la antropología es la primera ciencia que introdujo lo que actualmente se denomina trabajo de campo y que quedó probado con el relato de los viajeros misioneros.” (Gutierrez, 2015, pp. 20)

La antropología estudia la diversidad de las características físicas, modo de vida, forma de organización social, comportamiento y creencias de los seres humanos. Para poder realizar este estudio se debe observar las sociedades que se encuentran fuera de la civilización occidental, sociedades que conservado todas o la mayoría de sus formas de vida intactas.

Ember, Ember, y Peregrine (2004) la antropología busca responder preguntas relacionadas con los seres humanos, como: ¿Cuál es el origen?. Por lo que es una disciplina de curiosidad infinita acerca de los seres humanos.

Sánchez (2012) pp. 3. La antropología “estudia la variabilidad biológica y cultural del hombre en el espacio y el tiempo. El hombre exhibe una gran variedad de comportamientos en todo el mundo, tanto en la actualidad como en el pasado”. También indica que la antropología esta conformada por cuatro disciplinas:

1. Antropología biológica o física: examina bases biológicas de la conducta humana la evolución.
2. Arqueología: estudia vestigios materiales de culturas humanas que han desaparecido, con el fin de conocer el pasado de las sociedades.

3. Antropología lingüística: examina la variedad de lenguas existentes, su función y origen.
4. Antropología cultural o social: realiza estudios comparados de distintas sociedades, habla de las pautas sociales de cada cultura, que son heredadas o aprendidas en la sociedad.

1.2.1 Evolución de la Antropología.

Martínez (2010) indica que la antropología nació como ciencia a mediados del siglo XX y que su origen puede ser encontrado años antes en los siglos XV y XVI, surgió con la curiosidad de averiguar el origen de las costumbres o formas de vida de una sociedad.

Algunos autores consideran que Lucrecio es uno de los precursores de la antropología, vivió un siglo antes que Cristo y en su obra *De rerum natura*, distingue dos etapas de la economía: recolectores, cazadores y agricultores; a pastores, reyes y estratificación. En el siglo XVIII el alemán Blumenbach inició con algunas técnicas antropométricas como la medición de cráneos y medición de huesos. En esa época Denis Diderot identificaba el término antropología con anatomía.

En la Edad Media se recopila información de diversas culturas por medio de las expediciones realizadas por diferentes personas, entre los más importantes se encuentra a Marco Polo quien durante años viajó y vivió en Asia. Más adelante en el Renacimiento se alejan los pensamientos relacionados directamente con la divinidad y se empieza ver al hombre y valorarlo con las características que poseía y el beneficio que estas le traerían desarrollarse en el mundo.

En el siglo XVI, entre los pioneros de la antropología moderna se puede encontrar a:
-El misionero franciscano Bernardino de Acosta, autor de *Historia General de las cosas de Nueva España*, en el cual plasmó datos culturales recolectados por medio de encuestas a los indígenas del valle de México.

-El misionero jesuita José de Acosta: autor de la obra titulada Historia natural y moral de las Indias en el cual se encuentran una serie de conjeturas sobre el origen del hombre americano.

Kant y Rosseau contribuyeron esclareciendo el campo y naturaleza de la antropología. Rosseau en su discurso sobre el origen y fundamentos de la desigualdad entre los hombres publicado en 1755; en donde distingue el enfoque antropológico e histórico, en cuanto al enfoque antropológico plantea que es un estudio que se interesa por el hombre. En sus concepciones se aúnan las dos futuras ramas de la antropología, la antropología física y la cultural.

En 1781 Kant establece su interés antropológico en cuanto a los orígenes del ser humano, escribe una tesis denominada Critica de la razón pura, en donde plantea lo que la naturaleza ha hecho con el ser humano.

Un siglo después XIX el primer antropólogo en plantear el tema evolucionista fue Boucher de Perthes cuyas hipótesis generaron discusiones a partir del año 1838. En 1871, Tylor publicó su obra Cultura Primitiva, antropólogo que dominaba todo en campo de investigación antropológica, es considerado uno de los principales maestros de la antropología.

En los años de 1896 y 1930 el antropólogo Franz Boas en su trabajo titulado Las limitaciones del método comparativo en la antropología, cuestiona los métodos utilizados en esa época y propone métodos más realistas y eficaces en investigaciones de antropología cultural. Un siglo después XX Bronislaw Malinowski observó que los métodos usados no podían ser confirmados científicamente.

1.2.2 Antropología Forense.

Adams (2006) indica que se le denomina antropología forense al análisis de restos óseos humanos, dentro de un ámbito médico-legal y a los individuos que lo practican se les denomina antropólogos forenses.

La antropología forense utiliza métodos y objetivos de la antropología física para estudios médico-legales, los antropólogos trabajan en conjunto con patólogos, investigadores, odontólogos forenses, entre otros; con el fin de identificar la causa de muerte e identificación de la víctima. Trabaja en conjunto con otras especialidades o subdisciplinas en las que se puede incluir, la arqueología, la antropología física, antropología cultural, osteología.

La antropología forense es la ciencia que se apoya en ciencias como la antropología física, antropología cultural, arqueología y osteología en el ámbito médico-legal para la identificación de restos esqueléticos con el objetivo determinar: género, talla, edad, línea ancestral, y otras características que puedan brindar información sobre la causa de muerte y el reconocimiento del individuo. (Robledo y Andón, 2017; Dirkmaat, 2012; Coma 2015; Gutiérrez, 2015).

La antropología se divide en:

1. Antropología física:

- Antropometría
- Paleontología
- Genética

2. Antropología socio cultural

- Arqueología
- Lingüística
- Etnografía
- Historia etnológica.

Esta ciencia tiene conocimiento de las características de los huesos, pudiendo interpretar información que estos proporcionan, por ejemplo: dependiendo del largo del fémur se puede estimar la talla; los huesos de la cadera (innominados) o del cráneo, como las cuencas de los ojos se puede determinar el sexo del individuo; también se puede observar en los huesos traumas peri o circunmortem que apoyarán a la

determinación de la causa de muerte. Todas estas acciones encaminadas a resolver problemas sociales como la desaparición de individuos, ya sea, casos de conflictos armados o de criminalidad común.

Lagunas (2006) pp. 215, en un artículo publicado en la revista Ciencia Ergo Sum en julio-octubre del 2006 indica que:

“Hay tres tareas en las que el antropólogo forense puede contribuir:

- 1) establecer la identidad de la víctima,
- 2) determinar los mecanismos de la causa de la muerte y,
- 3) documentar los eventos antes, durante y posteriores a la muerte de un individuo que falleció de manera repentina, inusual, violenta o por otras causas o circunstancias inexplicables.”

1.2.3 Antropología Forense en Guatemala.

Es necesario recordar que en Guatemala, como en otros países de Latinoamérica, hubo conflictos que desestabilizaron social, económica y políticamente a los Estados, es por ello que, la antropología forense se empieza a utilizar hasta en los años 80 con el fin de brindar una identificación a las víctimas; Refiere Casallas D., y Piedrahita, J. P. (2004) que, la antropología forense inició labores en el país debido al conflicto armado interno, en el que la Comisión de Esclarecimiento Histórico (CEH) (Martín , 2018) establece que hubo de 150,000 a 200,000 víctimas. En 1990 se empezó con las primeras acciones de búsqueda de desaparecidos y exhumaciones de restos de las víctimas asesinadas o ejecutadas y enterradas clandestinamente. En 1992 se creó el Equipo de Antropología Forense de Guatemala (EAFG) que años después se conocería como Fundación de Antropología Forense de Guatemala (FAFG); el objetivo principal de dicha institución es el aporte de pruebas de los delitos cometidos, el esclarecimiento histórico y reparación social de la memoria del pueblo guatemalteco.

(Fundación de Antropología Forense en Guatemala, 2021) En 1997 se establece la FAFG, cinco años después, en 2002, la FAFG “ejecuta el proyecto Oficialización del Manual de Procedimientos para Investigaciones Antropológicas Forenses en

Guatemala con el Ministerio Público para exhumaciones dentro del país y para implementar el nuevo proceso penal”. En 2008 se instala el laboratorio de genética forense de la FAFG. En el año 2009 se crea el Manual de Búsqueda de Personas Desaparecidas. Y, en el 2010, el laboratorio de Genética Forense recibe acreditación bajo Norma ISO 17025:2005.

(Fundación de Antropología Forense en Guatemala, 2021) Respecto al trabajo realizado por dicha institución, la Fundación de Antropología Forense en Guatemala que se utiliza un método multidisciplinario para la potencialización de la identificación de víctimas, bajo 5 métodos científicos, los cuales son:

- a. Investigación antemortem: se realiza una entrevista con el objetivo de recabar la información adecuada para crear un perfil de la persona desaparecida o fallecida, se recolectan muestras de genéticas de familiares para la base de datos genética.
- b. Arqueología forense: fase en la cual se realiza la recuperación integral del cuerpo o restos humanos y vestigios relacionados al crimen.
- c. Antropología forense: utilizando la osteología forense se establece: un perfil biológico de los restos recuperados, traumas y la posible causa de muerte. Se toman rayos X y se fotografían las osamentas y evidencias asociadas para realizar un análisis y registro gráfico. Por último, se toma una muestra ósea y/o dental que es enviada al laboratorio de genética forense.
- d. Genética forense: en esta fase se realiza el proceso para la identificación, estableciendo los perfiles de las víctimas y familiares, ambos perfiles genéticos son ingresados al Banco Genético Nacional de Familiares y Víctimas de Desaparición Forzada para ser comparados y esperar una coincidencia; esta es la etapa final de la investigación al confirmar la identidad de la persona desaparecida o fallecida.

e. Proceso de confirmación de identificaciones: el objetivo de este proceso es garantizar de forma científica las identificaciones reportadas, inicia al recibirse una coincidencia generada en el laboratorio de genética forense y finaliza al entregar la osamenta a la familia.

Si bien esta institución nace con el fin de esclarecer los hechos y brindar una pronta identificación de víctimas del conflicto armado interno, también colabora con el Ministerio Público en diferentes casos de criminalidad común que ameriten una identificación por medio de antropología o genética forense.

1.2.4 Evolución de la antropología forense.

Los estudios con fines de identificación tienen sus orígenes desde el principio de la humanidad. El historiador griego Heródoto fue autor de la primera obra con enfoque científico de las diferencias y características anatómicas de los cráneos de distintas poblaciones

Benito (2017) indica que el estudio de la diversidad física y biológica de los seres humanos ha estado ligada a la anatomía y patología humana, es por eso por lo que muchos patólogos y anatomistas e incluso religiosos, son considerados como pioneros de estos estudios.

Klepinger (2006) indica que George A. Dorsey 1868-1931 podría considerarse el primer antropólogo forense. La antropología forense se remonta a la antigüedad porque siempre se ha tenido la necesidad de identificar a un individuo, sin embargo, los aportes más importantes a la antropología como método científico se empiezan a dar en 1930

Dirkmaat (2012) establece los aportes mas importantes en el desarrollo de la antropología forense, entre los cuales se encuentran: A finales de 1930 la antropología fue introducida como una disciplina científica con la publicación de la serie de Wilton Krogaman. Krogman considerado como el primer practicante de antropología forense, trabajaba con la policía y expuso sus ideas en la Guide to the Identification od Human

Skeletal Material que fue el primer tratado que un antropólogo escribió para los trabajadores del ámbito forense.

En las décadas de 1940 y 1950 en Alemania después de la segunda guerra mundial se utilizó el término antropología forense para describir el esfuerzo realizado para determinar la ascendencia y relaciones familiares de niños huérfanos por la guerra.

A mediados del siglo XX renombrados antropólogos físicos de la época como Aleš Hrdlička, Earnest Hooton proporcionaron servicios de identificación de manera intermitente a la policía. El antropólogo físico Hrdlička apoyó a la Oficina Federal de Investigaciones (FBI) en varios casos desde 1936 a 1943.

Todd Stewart sucesor de Hrdlička expandió una colección iniciada por Carl A Hamann de restos humanos modernos en el mundo, comprende más de 3300 individuos; La cual ha sido utilizada para realizar investigaciones de biología esquelética, que son la base de las investigaciones de en diferentes campos de la antropología, por ejemplo: antropología forense, bioarqueología y paleoantropología.

Se sugiere que el trabajo realizado por Charles Snow, Mildred Trotter y Harry Shapiro en la identificación de fallecidos en la guerra de Estados Unidos, recolectando información de datos biológicos de los individuos, fue lo que legitimó la antropología forense como una disciplina científica.

En 1962 Krogman publica su libro *The Human Skeleton in Forensic Medicine*, aportación importante en el campo de la antropología forense. Entre los años de 1960 y 1970 la policía en Estados Unidos empezó a depender más de los antropólogos para obtener información importante para las investigaciones sobre restos esqueléticos.

En 1968 se estableció junto con la Universidad de Florida un programa de investigación y formación en antropología en Estados Unidos. En 1977 se creó la Junta Estadounidense de Antropología Forense.

1.3 Investigación criminal.

Lexus (2013) procedimiento, que aplica diversas técnicas, con las cuales se puedan descubrir los acontecimientos y la verdad de los hechos que probablemente constituyan un delito lo cual permite la persecución y aplicación de soluciones. En la investigación de hechos delictivos se realizan procedimientos metodológicos.

Para Helmut Koetzsche (1991) los principios que rigen la investigación criminal son:

- Respeto a los derechos humanos: el investigador debe evitar el uso de la fuerza porque está obligado a respetar los derechos fundamentales de los individuos.
- Apegarse al principio de legalidad: el investigador debe respetar la normativa legal vigente, los plazos establecidos para investigar los delitos y recabar las pruebas.
- Utilización de métodos apropiados: los métodos deben escogerse en función de las circunstancias específicas del caso.

Para lograr una reconstrucción satisfactoria de los hechos el investigador debe contestar las preguntas de qué, quién, cómo, cuándo, dónde, y así contar con todas las circunstancias que rodean el caso que se está investigando. El trabajo de un investigador es recabar las pruebas necesarias y presentarlas ante la autoridad, con el objeto de que se castiguen un hecho delictivo y se aplique la condena respectiva. Las pruebas recabadas deben ser suficientes y pertinentes, el trabajo debe ser realizado siempre con objetividad.

La investigación criminal respecto a los casos de identificación antropológica siempre es trabajada en conjunto, el investigador criminal, el antropólogo forense y algún otro especialista como por ejemplo un odontólogo forense. Este trabajo en conjunto tiene como objetivo conocer como ocurrió el hecho, la causa de muerte de la víctima, encontrar al responsable del delito e identificar a la víctima de una forma certera.

1.4 Criminalidad común.

Rodríguez (1981) pp. 26, describe a la criminalidad como: “el conjunto de las conductas antisociales que se producen en un tiempo y lugar determinados”. Herrero (2013) refiere que en la delincuencia común o convencional existe la posibilidad de establecer una relación concreta entre el delincuente y la víctima, también conceptualizada como la delincuencia integrada por delitos que se llevan a cabo en una sociedad considerados como malos, pero hasta cierto punto normales dentro de la actividad ilícita común, por ejemplo: robo de celulares.

Se puede definir a la criminalidad común como: “La delincuencia que se lleva a cabo en todo el tiempo y lugar, dentro de las relaciones y situaciones sociales ordinarias, por parte de sujetos activos pertenecientes a la población en general... tradicionalmente incluida en las leyes penales de las sociedades civilizadas y que aparece siempre, en lo posible, amplia y oficialmente registrada por las correspondientes instituciones operantes dentro del sistema penal” Herrero (2013) pp. 86-87.

Es necesario aclarar que los delitos de criminalidad pueden ser de extrema o máxima gravedad, como en los delitos contra la libertad e integridad de la persona, o los delitos contra la vida como los homicidios.

En Guatemala la criminalidad común ha aumentado en los últimos años por diversas razones como: pobreza, falta de empleo, falta de educación, factores desencadenantes que original que los ciudadanos busquen una forma más fácil de ganar dinero es por lo que en Guatemala entre los delitos de criminalidad común se encuentra, el robo de celulares, asalto a mano armada y homicidios.

Según el Instituto de Estadística Nacional de Guatemala las estadísticas de hechos delictivos cometidos en Guatemala datos del Registro de detenidos de la Policía Nacional Civil.

| Delitos | Año 2009 | Año 2019 |
|----------------|-----------------|-----------------|
| Homicidios | 428 | 245 |
| Robos | 5377 | 2,122 |
| Secuestros | 96 | 23 |

Tabla 1: hechos delictivos cometidos en Guatemala, según el registro de detenidos de la Policía Nacional Civil (2009 y 2019)

Según el registro de víctimas de las Policía Nacional Civil:

| Delitos | Año 2009 | Año 2019 |
|----------------|-----------------|-----------------|
| Homicidios | 6498 | 3578 |
| Robos | 15,578 | 4,000 |
| Secuestros | 162 | 17 |

Tabla 2: hechos delictivos cometidos en Guatemala, según el registro de víctimas de la Policía Nacional Civil (2009 y 2019)

Con base a los datos estadísticos nacionales se puede observar que la criminalidad común ha disminuido en el transcurso de 10 años, pero se debe tomar en cuenta que las cifras negras han aumentado, así como la confianza de los ciudadanos en las autoridades, ya que cuando los ciudadanos son víctimas de robo prefieren no denunciar; también es necesario tomar en cuenta que estas son cifras únicamente de la policía nacional civil.

1.5 La antropología y su relación con la criminalidad común.

La antropología tiene como fin la elaboración de un perfil biológico de un individuo, logrando de esa manera la identificación fehaciente del sujeto, por lo tanto, la antropología forense es utilizada para: poder identificar al individuo responsable de un delito, y para la identificación de restos óseos, o cuerpos que estén en condiciones avanzada de putrefacción, también puede ser utilizada cuando un cuerpo ha sufrido diferentes cambios tafonómicos que impiden la identificación por medio de la medicina forense.

Con base en algunos datos se puede observar que la situación económica actual en Guatemala ha generado que se produzcan más casos de desapariciones forzadas, alcanzando cifras preocupantes, por lo cual los antropólogos forenses deben colaborar en la investigación de casos de criminalidad común, utilizando diferentes métodos antropológicos para la identificación.

Capítulo II

Métodos usados para la identificación de cuerpos esqueletizados

2.1 Tafonomía:

Fernández (2000) refiere que: “la tafonomía se ocupa del estudio de los procesos de fosilización y de la formación de los yacimientos de fósiles”. Y tiene como objetivo explicar qué modificaciones experimentó el resto óseo y cómo se produjeron.

2.1.1 Factores tafonómicos que dificultan el uso de algunos métodos de identificación.

Pérez (2016) indica que existen diversos factores tafonómicos que causan alteraciones o deterioros en los restos óseos y están relacionados al lugar en donde son depositados. Por ejemplo:

- los restos óseos que se encuentran depositados en climas calientes tienen mayor actividad de insectos y es por ello que la descomposición es más rápida que en climas fríos;
- la humedad es otro factor importante en la descomposición, la alta humedad hace que los tejidos se sequen lentamente y esto beneficia a insectos y otros organismos;
- los climas secos producen deshidratación en la piel y órganos internos, lo que puede producir una momificación natural;
- el último factor, es el tipo de terreno, el pH del suelo influye en la conservación de los restos óseos, cuando un terreno es ácido los huesos son encontrados en malas condiciones o se convierten en polvo.

Los restos óseos son idóneos cuando se encuentran en condiciones climáticas estables y cuando el suelo tiene un pH no tan ácido. La influencia de agentes físicos y químicos influyen en el estado de conservación de los restos óseos, los agentes físicos son la temperatura, humedad y tipo de terreno, también pueden influir la erosión, agua, sol o fuego. Los biológicos tienen relación con los animales mamíferos principalmente, que separan, muerden y rompen los huesos; las plantas pueden causar impresiones en los

huesos debido a las raíces también pueden segregar un ácido que provoca la disolución de la sustancia material. Los microorganismos pueden causar alteraciones y modificaciones que pueden ser confundidas con procesos patológicos.

Fernández (2005) refiere que algunos factores causan una alteración que deteriora y elimina elementos tafonómicos de menor durabilidad; se distinguen tres fases de transición: “la necrobiosis, que incluye los procesos implicados en la descomposición de los organismos y desarticulación de los esqueletos; la fase bioestratinómica, que incluye los procesos que tuvieron lugar mientras los restos estaban al descubierto, causados por la interacción de la biósfera, atmósfera e hidrósfera (agrietamientos o fracturas producidas por desecación/humectación o por cambios bruscos en la temperatura, marcas de pisoteo o trampling, marcas de corte, acción de carroñeros...), y la fase fosildiagenética, que comprende los procesos sufridos por los restos óseos una vez incluidos en un material sedimentario: disolución, permineralización, distorsión por compresión, etc.” (Grandal d’Anglade, 2010, pp. 15).

2.2 Métodos para la identificación de cuerpos esquelizados

Refiere Adams (2006) que la antropología forense utiliza los métodos y objetivos de la antropología física para estudiar casos médico-legales y así determinar, causa de muerte, identidad de la víctima y cualquier evidencia que pueda ser de utilidad en el caso.

La antropología forense utiliza una variedad de métodos para poder establecer la identidad de un individuo, debido a que al utilizar diferentes métodos se obtiene una identidad certera. Y porque en algunos casos los métodos más fiables no pueden ser aplicados debido a los cambios tafonómicos de los restos óseos.

2.2.1 Métodos principales

Se entiende como métodos principales de identificación a los que brindan una certeza más alta que otros y son usados en todos los laboratorios forenses, sin embargo, es

necesario tomar en cuenta que, aunque estos métodos sean utilizados por todos los laboratorios, no siempre son los adecuados para realizar una identificación, ya que en muchas ocasiones debido a los factores tafonómicos en los que se encontró el resto óseo, no pueden ser utilizados.

2.2.1.1 Identificación por medio de análisis genético o prueba de ADN

Antes de abordar el tema, es necesario conocer los antecedentes históricos del análisis genético; Thompson y Black (2006) refieren que el concepto de perfiles genéticos fue introducido en 1985 por Alex Jeffreys cuando descubrió que algunas regiones de ADN eran diferentes entre los individuos, analizó estas regiones y produjo lo que comúnmente se llama perfil genético, también conocido como huella genética. Al principio en 1985 fue aplicada para realizar pruebas de paternidad en el Reino Unido. En 1988 fue utilizado en un enjuiciamiento en Reino Unido, la evidencia central era ADN y se confirmó que pertenecía a Colin Pitchfork, culpable de haber violado y asesinado a dos niñas en Leicestershire, Inglaterra. En los siguientes años fue utilizado el perfil genético para la identificación y en 1992 se utilizó para confirmar la identidad de un conjunto de restos óseos como los de Josef Mengele de Argentina.

Rodríguez (1994) indica que la identificación por medio de análisis genético posee la ventaja de que puede ser utilizado en el análisis de muestras pequeñas y antiguas.

Pääbo, Higuchi y Wilson (como se citó en Rodríguez, 1994) refieren que: “estudios realizados en tejido momificado egipcio demuestra que el DNA antiguo se puede conservar en una forma clonable y que tanto el DNA nuclear como el mitocondrial pueden persistir durante varios milenios de años”.

La genética forense se ha convertido en una herramienta clave la resolución de diferentes casos y en la confirmación de identidades. Para realizar una identificación de restos óseos se requiere una serie de pasos los cuales serán descritos a continuación:

Thompson y Black (2006), Rodríguez (1994) establecen que:

1. Al extraer un perfil genético para la identificación de restos humanos el tipo de material utilizado para el análisis depende las muestras que se puedan recolectar y el estado de degradación en el que se encuentren los restos.
2. Al realizar este análisis es esencial minimizar la contaminación de las muestras con ADN extraño, por ello los huesos deber ser manipulados con guantes para evitar la contaminación con células epiteliales o sudor.
3. Para extraer la muestra se debe romper mecánicamente el resto óseo para producir un polvo antes llegar a la célula. En las piezas molares puede conservarse mejor el ADN.
4. La cuantificación de ADN se realiza midiendo la cantidad de ADN que se obtuvo de la muestra, en la identificación de restos óseos se presenta una desventaja, ya que en algunos casos las muestras recuperadas son extremadamente pequeñas y por ello son difíciles de cuantificar lo cual dificulta/imposibilita la interpretación del perfil genético.
5. Luego de obtener las muestras son comparadas en base a datos nacionales, bases de datos de personas desaparecidas y/o bases de datos de familiares de los desaparecidos.
6. Las muestras referenciales pueden ser de un familiar de la persona desaparecida o un artefacto que perteneció a ella (por ejemplo, un cepillo para cabello)

Rodríguez (1994) indica que la precisión de la identificación por ADN radica en la capacidad de demostrar que las dos muestras que exhiben el mismo patrón y sugieren que dicho patrón es único, mientras más raros sean los alelos en un perfil, mayor es la posibilidad de identificación. La validez de los datos y las hipótesis que trabajan los laboratorios forenses para demostrar que un patrón es único, son el objeto de debate en la comunidad científica. Existen tres grandes problemas al utilizar las pruebas de ADN, el primero es que los precios de las pruebas tienen altos costos; el segundo es que para que la prueba tenga una confiabilidad alta, se necesita conocer el genoma de la población con la que se comparará; el tercero es que en muchos casos las muestras no son manipuladas de forma correcta, en algunos laboratorios se utilizan guantes para manipular los restos óseos mientras que en otros no se utilizan guantes porque se

realiza un lavado y lijado en el resto óseo y las muestras que son utilizadas se encuentran en el centro del hueso. Las condiciones tafonómicas como los agentes físicos y químicos en los que se encontraba el resto óseo pueden dificultar su utilización.

2.2.1.2 Odontología Forense

Silveyra y Silveyra (2006) refieren que la odontología forense, es una parte de la odontología, aplicada a fines criminalísticos con el objetivo de establecer la identidad de un individuo. La identificación dental consiste en la comparación de los datos antemortem registrados en fichas dentales y radiografías contra los datos postmortem registrados en odontogramas/radiografías de necropsias.

La individualización se logra porque los adultos cuentan con 32 piezas dentales las cuales tienen un total de 160 superficies en las que un odontólogo puede trabajar, también puede haber patologías variadas, anomalías dentarias, prótesis, también diferentes formas de arcos dentales, espacios vacíos o diastemas, entre otras características que logran aportar suficiente información para hacer la discriminación de una persona entre un grupo de individuos y, de esta forma brindar una certeza de identificación.

El odontograma es la ficha postmortem, que realiza un odontólogo, médico o antropólogo. Moya, Roldán y Sánchez (1994) refieren que la identificación odontológica puede realizarse por el método comparativo, el cual consiste en obtener un resultado positivo al comparar dos grupos de datos dentales, los datos antemortem y los datos postmortem.

Una ficha dental es un esquema de la arcada superior e inferior en la cual se realizan anotaciones con base en el sistema de registro (puede ser, universales, por cuadrantes, etc.) para realizar la identificación y fundada en el principio de que ningún individuo posee dientes iguales. Silveyra y Silveyra (2006) establecen que una ficha odontológica forense debe contar por lo menos con los siguientes apartados:

- “a) Sistema de numeración de piezas dentarias.
- b) Diagramas para la anotación de las particularidades morfológicas de las coronas de cada diente.
- c) Un apartado para registrar otras características odontológicas de especial relieve identificador, como prótesis, radiografías, etc.”

Después de realizar la ficha dental u odontograma se procede a la elaboración e interpretación del diagrama dental del cual se obtiene la información necesaria para establecer la identificación del individuo. Los aspectos negativos en este tipo de identificación es que: la certeza total de identificación se da cuando se posee una dentadura completa, si hay pocas piezas dentales o se dispone solamente de una pieza, es más difícil o imposible lograr la identificación. Un segundo aspecto negativo es que es imprescindible tener la información dental antemortem del individuo que se necesita identificar y en muchas ocasiones no se posee esa información.

La histología puede ayudar a obtener datos, estos varían según el tipo de microscopía utilizada:

1. Microscopio óptico simple. Las estrías de Retzius del esmalte humano presentan en el microscopio óptico siempre la misma configuración para las diferentes piezas dentales de un sujeto, por lo que puede realizarse una identificación si se tienen dos dientes de un mismo individuo.
2. Microscopio de luz polarizada. Esta técnica favorece la aparición de las bandas de Hunter-Schreger que están en relación con el grado de mineralización pudiéndose establecer un estudio diferencial entre varias muestras.
3. Microscopio de contraste. Esta técnica destaca el relieve superficial del diente, por lo que mejora las imágenes que pueden obtenerse por el microscopio óptico simple.
4. Microscopio de fluorescencia. Permite el estudio de la trama dental. Para ello deben administrarse inyecciones de tetraciclina espaciadas; esta sustancia se fija en la dentina, dando una serie de bandas de fluorescencia que guardan relación con los tejidos en vías de mineralización.

5. Microscopio electrónico, Su gran poder de penetración permite una investigación muy interesante en odontología desde el punto de vista de su aplicación en criminalística.” Moya, Roldán y Sánchez (1994) pp. 260.

Dependiendo del tipo de información que se desee recabar y también la condiciones en las que se encuentren las piezas dentales, será el tipo de microscopia que se utilizará. Para poder realizar la extracción de las piezas dentales, Moya, Roldán y Sánchez (1994) indican que se debe realizar una autopsia de la cavidad oral, realizando una inspección de:

- Color de encías, cavidad bucal y órganos anexos, anotando las variaciones que se observen derivadas de procesos patológicos, episodios tóxicos, entre otros.
- Estado de las piezas dentales encontradas, las piezas faltantes, trabajos de restauración dental realizados, y particularidades de las encías, labios y zonas circundantes.
- Descripción de las posibles lesiones existentes, anotando su naturaleza, dimensiones, características forma y situación, todo respecto a los puntos antropométricos.
- Revisión de movilidad de los maxilares, revisando si tienen fracturas.

Moya, Roldán y Sánchez (1994) refieren que las piezas dentales pueden ser alteradas por factores del suelo en donde se encuentran enterrados los restos óseos como: aire, un alto grado de humedad, calor; por lo que la constitución química de los dientes se ve afectada, y esto hace variar la duración y conservación de estos. Estas alteraciones pueden observarse al realizar un examen microscópico, en el cual se pueden ver alteraciones en la dentina, microorganismos en la sustancia dentaria, y las piezas dentales pueden verse blanquecinas, opacas y frágiles.

Se sabe que las piezas dentales son la parte que mejor se conserva en un cuerpo esquelitizado, debido a que la cavidad bucal los protege de la mayoría de los daños que puedan presentarse, pero como se indicó anteriormente, existen diversos factores que pueden comprometer la duración y conservación de las piezas dentales, por

ejemplo, si un cuerpo esqueletizado es encontrado a gran altura y expuesto al aire, es seguro que la constitución de las piezas dentales ya está alterada.

Silveyra y Silveyra (2006) establecen que para la determinación del sexo se realiza observando las características de las piezas dentales, realizando mediciones de las piezas molares que pueden ser mesial-distal, bucal-lingual u otras combinaciones y se aplica una fórmula para establecer el sexo, es importante para utilizar un método que se encuentre validado en la población de estudio. Uno de los métodos utilizados es el siguiente: “para la determinación del sexo se utiliza una fórmula desarrollada por Nageshkumar donde señala la distancia que existe entre la cara anterior y posterior del canino inferior sobre el ancho entre ambos caninos inferiores determina el índice mandibular del canino el cual si es superior a 0,274 será masculino y femenino si es inferior al índice señalado...” (Silveyra y Silveyra, 2006, pp. 113-114). Este punto de corte varía según la población estudiada.

Moya, Roldán y Sánchez (1994) indican que como regla general se puede establecer que las piezas dentales de las mujeres son un poco más pequeñas que las de los hombres, estas conclusiones están basadas en diversos estudios como: Ditch y Rose 1972 (como se citó en Moya, Roldán y Sánchez, 1994) “estos autores emplean una muestra de 39 hombres y 48 mujeres, indios americanos, y miden los diámetros mesiodistal y bucolingual de ambos maxilares estableciendo las fórmulas de regresión registradas”. (Ver imagen 1)

Tabla 27-3. Funciones discriminantes para determinación del sexo en dentición permanente en indios americanos

| Fórmula | Punto de corte | V | H | Correcto (%) | | |
|--|----------------|----|----|--------------|-------|----------|
| | | | | V | H | Promedio |
| <i>Maxilar</i> | | | | | | |
| $z = 1,030c - 0,939d + 0,721a$ | 0,686 | 18 | 25 | 77,8 | 96,0 | 88,4 |
| $z = 1,234c - 0,353h + 1,141i - 0,800g - 0,915d$ | 0,566 | 21 | 23 | 85,7 | 95,7 | 91,0 |
| <i>Mandibula</i> | | | | | | |
| $z = 1,068m + 0,061k - 0,0971$ | 0,830 | 18 | 25 | 88,9 | 92,0 | 90,7 |
| $z = 1,844m - 0,606p - 0,138o + 0,441t - 0,711q$ | 0,804 | 21 | 23 | 90,5 | 87,0 | 88,7 |
| <i>Maxilar y mandibula</i> | | | | | | |
| $z = 0,734m + 0,782c - 0,904d + 0,693a$ | 0,752 | 18 | 25 | 88,9 | 92,0 | 90,7 |
| $z = 1,526m - 1,302d + 1,094i - 0,970d + 0,837c$ | 1,182 | 21 | 23 | 90,5 | 100,0 | 95,5 |

Medidas de los dientes del maxilar superior: a = B-L I1; b = M-D I1; c = B-L c; d = M-D c; e = B-L Pm1; f = M-D Pm1; g = B-L Pm1; h = M-D Pm2; i = B-L M1; j = M-D M1.
Medidas de los dientes de la mandíbula: k = B-L I1; l = M-D I1; m = B-L c; n = M-D c; o = B-L Pm1; p = M-D Pm1; q = B-L Pm1; r = M-D Pm2; s = B-L M1; t = M-D M1.

Imagen 1: resultados del estudio realizado por: Ditch y Rose 1972 (como se citó en Moya, Roldán y Sánchez, 1994)



Imagen 2: medición odontométrica, Silveyra y Silveyra (2006).

2.2.2 Métodos alternativos:

Se entiende como métodos alternativos de identificación a los que son utilizados en conjunto con los métodos principales en los laboratorios, o cuando los métodos principales no pueden ser usados debido a factores tafonómicos a los que estuvieron expuestos los restos óseos. Rara vez son aplicados en la identificación antropológica porque requieren de muchos recursos por lo que no son accesibles o porque los laboratorios no cuentan con la tecnología necesaria para su aplicación.

2.2.2.1 Reconstrucción Facial:

Rodríguez (2004) describe que este método consiste en realizar un retrato antropológico que se plasma de forma gráfica o plástica, a partir de un conjunto de huesos articulados, características que se basan en las medidas de esplancocraneo que, al colocarse en conjunto se obtiene un retrato que ayuda a comparar las fotografías de los posibles desaparecidos, este método, es una prueba es indiciaria no concluyente.

Existen dos técnicas de reconstrucción facial; Coma (2015), la primera, es la técnica bidimensional en donde se puede realizar un retrato-bot basado en las medidas y rasgos especiales de la cara y cráneo que se estudia. La segunda, es la técnica tridimensional en la cual se restauran las partes blandas, moldeando con arcilla, plastilina, cera o yeso-escayola, utilizando una tabla de espesores medios de los puntos más importantes de la cara y cráneo.

Coma (2015) indica que debido a la era de la informática, surgieron nuevas técnicas, pero ninguna es perfecta, a continuación, se realizará un resumen de estas nuevas técnicas:

-Por medio de rayo láser se escanea el cráneo, la imagen tridimensional obtenida es guardada en la memoria del ordenador, sobre esa imagen, se reconstruye el rostro, utilizando medidas de espesor promedio registradas en las tablas en las que se estableen los tipos de caras: delgadas, medianas y gruesas.

-Se utilizan aparatos como: el Cyberware 3030 RGB CN, el cual es un scanner laser de color; la computadora Silicon Graphics Indy TM que realiza capturas de imágenes del cráneo en 3D; la tomografía Axial Computarizada que permite mayor precisión en el espesor de los tejidos.

“En reconstrucción facial estamos utilizando dos técnicas muy útiles empleadas en la creación de imágenes animadas. Se trata de conseguir, a partir de una imagen inicial una serie de transiciones o variaciones hasta llegar a un método final. Estas dos técnicas se conocen en inglés con los nombres de WARPING y MORPHING. WARPING es un método de distorsión que permite cambiar una imagen, parcial o totalmente. Así cambiamos la expresión facial. MORPHING es una técnica de transición por medio de la cual se transforma un objeto en otro, un rostro en otro...”
Reverte Coma, (2015) pp.795.

Correa (2015) establece que se puede aplicar este tipo de método cuando se tiene el cráneo completo, la técnica de reconstrucción facial tridimensional cuenta con los siguientes procedimientos:

1. Se miden de forma precisa los diámetros y perímetros craneales, los cuales son la base para determinar los índices craneométricos y de los que se obtiene el tipo de nariz, forma de cabeza, dimensión y forma de la cara.
2. Luego se colocan puntos proporcionales a la profundidad del tejido blando, estos deben ser colocados con materiales que no puedan deformarse. Los puntos se colocan en la parte sagital y en las partes laterales del cráneo.

Los puntos sagitales son:

-Punto de insertación del cabello: este punto es móvil y depende del tipo de cráneo que se va a identificar.

-Glabela: es el punto más prominente entre las arcadas supra orbitarias (en palabras sencillas, se encuentra en la parte de en medio de la frente, arriba de las cejas).

-Nasión: es el punto localizado en la raíz de la nariz

-Punto medio entre el nasión y rhinión.

- Rhinión: punto que se encuentra más lejos del hueso nasal.
- Subnasal: localizado bajo del borde inferior de la apertura periforme, posicionado en la base de la espina nasal.
- Prostión: punto anteroinferior ubicado en el borde alveolar de la maxila, entre los incisivos centrales superiores.
- Punto que se encuentra en el inicio de la protuberancia del mentón.
- Punto en la parte más prominente del mentón
- Gnation: punto ubicado en la parte más baja del bode inferior mandibular.

Los puntos laterales se colocan en pareja, uno en la parte derecha y el otro en la parte izquierda del cráneo:

- Se coloca un par en el punto más alto del borde superior de la órbita.
- Luego en el punto más bajo del borde inferior de la órbita.
- Sucesivamente en el punto más prominente del cuerpo mandibular.
- Seguido por el Zygión que se encuentra en el lateral del arco cigomático.
- También se coloca un punto en la mitad del masetero ubicado en la rama mandibular.
- Luego se colocan en el Gonión, punto ubicado en la parte más baja del borde externo posterior del ángulo de la mandíbula.
- Por ultimo se coloca un par en el el punto con más prominencia del hueso.

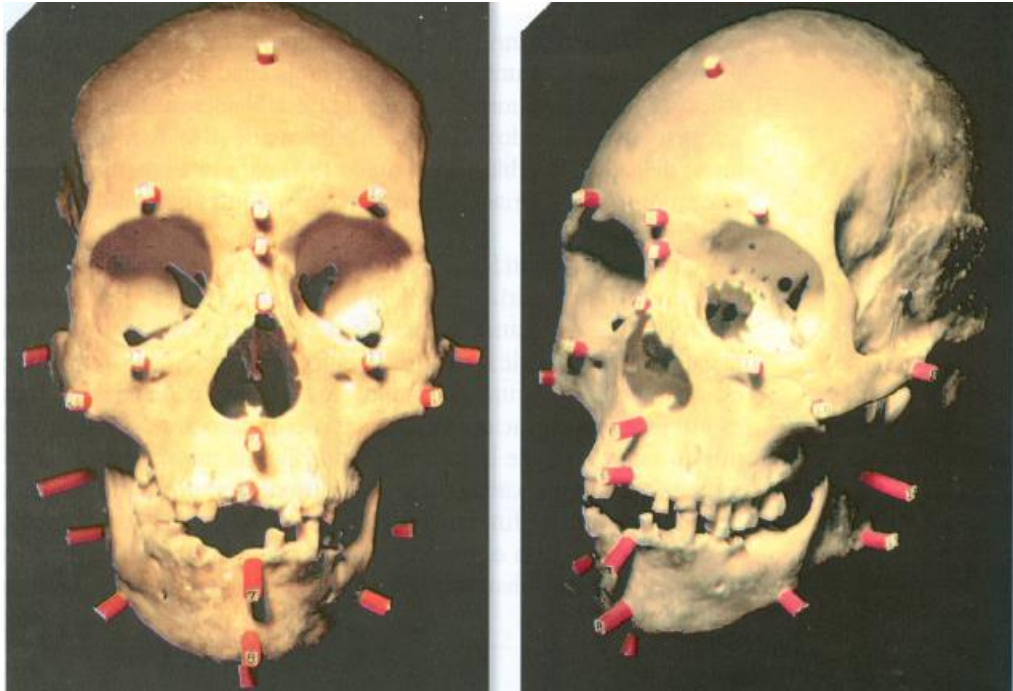


Imagen 3: puntos sagitales y laterales, Correa (2015)

3. Después de colocar los puntos estos se unen con bandas de plastilina, respetando los contornos craneales y los puntos proporcionales. (Ver imagen 3)
4. Los espacios que quedan entre las bandas deben rellenarse con plastilina y se esbozan los ojos, nariz y labios. (Ver imagen 4)
5. Luego se moldean los ojos, tomando en cuenta el ápice de la córnea, que se encuentra en la unión del punto supraorbital al orbital, y del borde medial de la órbita al borde lateral.
6. El siguiente paso es moldear la nariz, tomando de referencia que la anchura de la apertura piriforme es equivalente a tres quintas partes de la anchura nasal, si ésta es medida alrededor de las alas.
7. Se procede con la reconstrucción de los labios, considerando la anchura de la boca, que es aproximadamente de la misma medida que la distancia interpupilar, también se debe tomar en cuenta la forma de las arcadas alveolares.
8. Luego de perfeccionar el moldeado, se colocan las orejas, tomando en cuenta la posición del conducto auditivo.

9. Por último se coloca el cabello, cejas, pestañas y/o arrugas que podría haber tenido el sujeto, dependiendo la edad que poseía el sujeto de estudio.
10. Después se fotografía la reconstrucción, en diferentes formas y peinados, y son publicadas. (Ver imagen 5)



Imagen 4: bandas que unen los puntos proporcionales, Correa (2015)

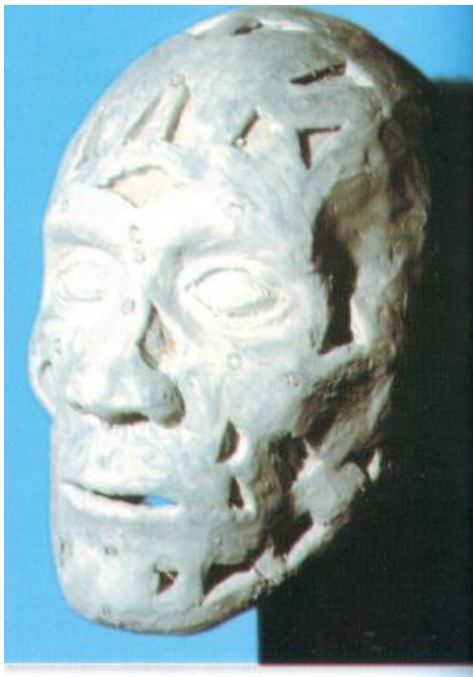


Imagen 5: espacios rellenos entre las bandas, Correa (2015)

La aproximación de las características que poseía el sujeto en vida según Correa (2015) es de 75% a 80%, sin embargo, dependiendo de la experiencia teórica y de campo del experto que la realiza, es posible lograr una identificación certera.

El Hiperrealismo: según Correa (2015) es un método de integración que emplea materiales protésicos maxilofaciales de silicón grado médico, para el acabado y presentación de la escultura, con el objeto de dar un aspecto más natural. Esta metodología fue propuesta por el doctor Ernesto Vázquez, profesional forense; ha logrado un gran avance a la técnica de reconstrucción facial. (Ver imagen 5).



Imagen 6: fotografías de la reconstrucción facial con el método de hiperrealismo, en tres formas diferentes, Correa (2015)

2.2.2.2 Superposición Fotográfica:

Pickering y Bachman (2009), indican que esta técnica incluye la creación de una imagen fotográfica del cráneo que se puede superponer en una fotografía de la persona, con esta técnica se debe tener la exactitud de fotografiar el cráneo en la posición exacta y a la misma distancia que la original.

Existen diferentes técnicas que con el paso de los años se han mejorado o han surgido con el objeto de lograr la identificación positiva con este método. Montiel (2003) indica

que es necesaria la coincidencia de, al menos, 6 elementos, dependiendo de los autores, algunos plantean 10 coincidencias y algunos otros 14.

Ramey (2007) indica que los puntos de referencia que se deben comparar entre la fotografía y el cráneo son los siguientes:

1. "Puente de la nariz.
2. Longitud de la nariz.
3. Anchura de la nariz.
4. Distancia entre los ojos.
5. Línea labial.
6. Todo diente visible.
7. Mentón, punto más bajo.
8. Mentón, punto más adelantado.
9. Ángulo mandibular.
10. Canal auditivo."

2.2.2.3 Rayos X

Los avances más importantes en la identificación por medio de rayos X se dieron en los siguientes años: Coma (2015)

-Los trabajos realizados por Sassouni 1955-1997 y Krogman 1957 determinaron una serie de planos que permitieron hallar los puntos de referencia del cráneo.

-En 1959 Voluter recomendaba realizar radiografías del seno esfenoidal y el resto del cráneo para realizar la comparación.

-En 1987 Chilvarquer, Katz, Glassman, Prihoda, y Cottone, demostraron que la diferencia entre las radiografías de animales y de humanos radica en el aspecto de las trabéculas óseas.

-En la calcificación del hueso se puede observar las diferencias según el sexo, características atribuidas a los estudios de Fischer 1855, Elkeles 1966 y Sanders 1966.

Refiere Adams (2006) que se puede usar casi cualquier radiografía antemortem del esqueleto para realizar una identificación, las radiografías más comunes son las de la

cabeza y el tórax, por ejemplo, en la radiografía de tórax se pueden observar diferentes características debido a la cantidad de costillas y vértebras.

Este método consiste en comparar una radiografía antemortem con una radiografía postmortem, identificando puntos de coincidencia y detalles de relevancia; Coma (2015) señala que, si son 10 o 12 puntos de coincidencia la identificación del sujeto es positiva.

Resulta altamente efectivo en casos donde la víctima se haya sometido a algún tratamiento médico u operación donde se observen características singulares para identificarlo fácilmente. Los obstáculos se presentan con los cambios óseos que se dan con el paso del tiempo y las angulaciones inexactas que pueden tener las radiografías postmortem.

2.3 Métodos para la identificación de cuerpos esqueletizados utilizados en Guatemala.

Fundación de Antropología Forense en Guatemala (2021) Respecto al trabajo realizado por esta institución en Guatemala se utiliza un método multidisciplinario para la potencialización de la identificación de víctimas, bajo 5 métodos científicos, los cuales son:

- a. Investigación antemortem: se realiza una entrevista con el objetivo de recabar la información adecuada para crear un perfil de la persona desaparecida o fallecida, se recolectan muestras genéticas de familiares para la base de datos genética.
- b. Arqueología forense: fase en la cual se realiza la recuperación integral del cuerpo o restos humanos y vestigios relacionados al crimen.
- c. Antropología forense: utilizando la osteología forense se establece: un perfil biológico de los restos recuperados, traumas y la posible causa de muerte. Se toman rayos X y se fotografían las osamentas y evidencias asociadas para realizar

un análisis y registro gráfico. Por último, se toma una muestra ósea y/o dental que es enviada al laboratorio de genética forense.

- d. Genética forense: en esta fase se realiza el proceso para la identificación, estableciendo los perfiles de las víctimas y familiares, ambos perfiles genéticos son ingresados al Banco Genético Nacional de Familiares y Víctimas de Desaparición Forzada para ser comparados y esperar una coincidencia; esta es la etapa final de la investigación al confirmar la identificación de la persona desaparecida o fallecida.
- e. Proceso de confirmación de identificaciones: el objetivo de este proceso es garantizar de forma científica las identificaciones reportadas, inicia al recibirse una coincidencia generada en el laboratorio de genética forense y finaliza al entregar la osamenta a la familia.

Si bien esta institución nace con el fin de esclarecer los hechos y brindar una pronta identificación de víctimas del conflicto armado interno, también colabora con el Ministerio Público en diferentes casos de criminalidad común que ameriten una identificación por medio de antropología o genética forense.

Instituto Nacional de Ciencias Forenses, INACIF (2017), indica que esta institución cuenta con la tecnología y métodos internacionales para realizar una identificación por medio de bases científicas, como: lofoscopia, odontología, análisis genético, parámetros antropométricos entre otros, que en conjunto brindan una identificación certera.

Realizan identificaciones por medio de huellas dactilares las cuales brindan una certeza de identificación del 100% ya que tienen características de perennidad, inmutabilidad y variabilidad única en cada ser humano. El INACIF usa un sistema informático de huellas dactilares llamado AFIS para el cotejo de huellas. Cuentan con odontólogos forenses que realizan análisis estomatológicos comparados con fichas dentales, en casos de

putrefacción, accidentes aéreos o casa en los que se encuentren únicamente cuerpos esqueletizados.

El análisis genético brinda una certeza de 99.99 por ciento, utilizando sistemas informáticos como lo son CODIS Y MFISys. Contribuyendo en la identificación de delitos sexuales, filiación de paternidad, casos en donde se encuentren restos óseos, entre otros. La identificación genética es la última en utilizarse, en conjunto con otros métodos, para obtener una certeza de identidad y por los altos costos económicos que conlleva. INACIF en un artículo publicado en su página web, en el año 2017, Identificación Humana indica que: “Paralelamente se cuenta con un programa desarrollado por el Comité Internacional de la Cruz Roja denominado AM-PM el cual será de mucha utilidad en la identificación de personas desaparecidas, las cuales llegan a las distintas morgues de la república.”

Capítulo III: Superposición fotográfica como medio alternativo.

3.1. Osteología del cráneo humano.

Antes de empezar con el tema de superposición, es necesario conocer la osteología básica del cráneo siendo de esta manera más fácil entender la ubicación los puntos craneométricos que se utilizan en este método de identificación.

“El cráneo ocupa la parte superior y posterior de la cabeza; es una caja destinada a alojar y proteger la parte más noble del eje nervioso central, el encéfalo. La caja craneal ofrece, por sus relaciones con el encéfalo, una importancia particular. Ciertamente no hay otra región en el esqueleto que interese en tan alto grado al anatomista, al fisiólogo, al antropólogo y al clínico a la vez”. Testut, Latarjet, Latarjet, Devy y Dupret (1984) pp. 119.

Martínez (2016) indica que el cráneo se divide en:

- El neurocráneo que es la caja ósea que contiene el encéfalo, este posee un piso y un techo llamado calvaria o bóveda craneal. Está formado por el hueso frontal, etmoides, esfenoides, occipital, parietal y temporal.
- El viserocráneo comprende los huesos de la cara, formado por la mandíbula, etmoides y vómer.

Matshes, Burbridge, Sher, Mohamed, & Juurlink (2005) exponen que el cráneo está compuesto de veintiocho huesos, veintidós huesos separados y seis huesos del oído. El cráneo se puede dividir en: huesos faciales que forman la cara y huesos craneales son los que forman la caja del cerebro.

Burns (2007) refiere que, para poder individualizar el cráneo, las suturas inmóviles extranumerarias, huesos adicionales, senos singulares y forámenes suplementarios son

de gran ayuda; por ejemplo, los detalles sutúrales son determinados por el desarrollo del individuo.

3.1.1 Descripción y localización de los huesos del cráneo.

El cráneo consta de veintiocho huesos, pero en esta parte se desarrollarán las características y ubicación únicamente de los huesos que conforman el cráneo con mandíbula (si esta fuese encontrada junto con el cráneo) y son necesarios para poder realizar la identificación humana por medio de la superposición fotográfica.

Hueso Frontal:

Martínez (2016) establece que el hueso frontal es impar y se ubica la región anterior y superior del cráneo, formando parte de la bóveda craneal, se articula con los huesos parietales, cigomáticos, maxilares, nasales y el ala mayor del esfenoides. Al articularse con los parietales forma la sutura coronal en los adultos. En este hueso queda localizado el punto craneométrico denominado bregma.

El hueso frontal puede denominarse como uno de los más amplios e importantes del cráneo ya que está ubicado en la frente y forma su curvatura. En los recién nacidos está dividido en dos y esa unión es denominada como fontanela

Burns (2017) menciona que en algunas ocasiones las dos mitades del hueso frontal no llegan a fusionarse y en el adulto presentan una sutura medial entre los dos huesos, esta sutura recibe el nombre de sutura metópica. Los senos frontales están ubicados en la parte anterior del hueso frontal, en la parte inferior de la frente, y su configuración es determinada por el desarrollo y es por ello por lo que brindan características individualizantes.

Al analizar un cráneo desarticulado o realizar algún estudio en el que se necesite conocer alguna referencia anatómica de cada hueso que lo integra, se puede

establecer que las siguientes referencias anatómicas pueden ser encontradas en el hueso frontal:

- “Superficie articular para huesos parietales (a lo largo de la sutura coronal).
- Superficie articular para el hueso esfenoides (a lo largo de la sutura frontoesfenoidal).
- Superficie articular para el hueso cigomático (a lo largo de la sutura cigomaticofrontal).
- Superficie articular para el hueso etmoidal (a lo largo de la sutura frontoetmoidal).
- Superficie articular para los huesos nasales (a lo largo de la sutura nasofrontal).
- Eminencia frontal.
- Arco superciliar.
- Glabella.
- Muesca / agujero supraorbitario.
- Fosa para glándula lagrimal.
- Superficie orbitaria del hueso frontal.
- Columna nasal.
- Surco para el seno sagital superior.
- Cresta frontal.
- Muesca etmoidal”. Matshes, et al. (2005) pp. 54.

Huesos parietales:

White y Folkens (2005) indican que cuando los parietales forman los lados y el techo de la bóveda craneal, se articulan con el parietal opuesto, el frontal, temporal, occipital y esfenoidal, al articularse los dos parietales forman la sutura sagital, los autores también indican que cuando estos huesos se encuentran fragmentados pueden confundirse con el hueso frontal, occipital o temporal, pero la diferencia es que los parietales tienen agujeros, surcos meníngeos o estrías ectocreanerales.

Los huesos parietales son considerados los huesos más gruesos y grandes que conforman la bóveda craneal, también tienen una forma cuadrada y en los recién nacidos los bordes de estos huesos aún no se encuentran osificados.

Huesos Temporales:

Burns (2007) refiere que los temporales forman las paredes laterales externa y basal de neurocráneo, en él se alojan los osículos del oído y el canal auditivo, se articulan con el occipital, parietal, malar y esfenoides y también con la mandíbula por medio de la articulación temporomaxilar, los huesos temporales constan de varias partes principales:

- La porción escamosa, es una pared fina que se extiende arriba y hacia el exterior del oído y se articula con el parietal, el ala mayor del esfenoides y la parte escamosa del occipital.
- La apófisis mastoides es la prominencia cónica situada por detrás del oído, se encuentra entre el meato auditivo externo y el occipital.
- La apófisis estiloides es la prominencia que se proyecta desde el borde inferior del meato auditivo externo, apuntando ligeramente hacia el frente y el medio.
- La porción petrosa del occipital y esfenoides aloja el canal auditivo y se extiende hacia la parte anterior y media entre las porciones laterales del occipital.
- La apófisis cigomática del temporal se extiende frontalmente desde el meato auditivo externo, articula con la eminencia temporal del malar y forma el arco cigomático.

Maxilares:

Es importante tomar en cuenta que el aspecto de la cara depende en gran parte de los maxilares, Burns (2007) refiere que los maxilares reflejan la forma del arco dentario, el ancho de las aberturas nasales, la proyección de la nariz y la prominencia de la boca.

White y Folkens (2005) establecen que los maxilares son huesos que forman parte dominante de la cara, la mayor parte de estos huesos es ligera y frágil con excepción de la parte que sostiene las raíces de los dientes. Se articulan entre sí, con los frontales, nasales, lagrimales, etmoides, conchas nasales inferiores, palatinos, vómer, cigomáticos y esfenoides.

Burns (2007) indica que los maxilares superiores constituyen una gran parte de las regiones media e inferior del rostro y contribuyen a crear las superficies laterales de nariz, cavidad nasal, bóveda de la cavidad oral, bases y bordes orbitarios inferiores. Gran parte de la porción lateral de cada maxilar engloba el seno nasal.

El maxilar inferior o mandíbula es un hueso en forma de U, Burns (2007) indica que este hueso forma la parte inferior de la cara, la barbilla y el ángulo de la mandíbula, por ser uno de los huesos que cuenta con varias características individualizantes es útil para la identificación facial.

Conchas nasales inferiores:

White y Folkens (2005) establecen que las conchas nasales inferiores se encuentran a lo largo de las paredes laterales de la cavidad nasal, se articulan con la pared medial de los maxilares y con los palatinos, también se articulan con los etmoides y lagrimales, es importante recalcar que estos huesos son extremadamente frágiles por lo que difícilmente se encuentran intactos. Por el tamaño al encontrarse fragmentados, pueden ser confundidos con los etmoides, esfenoides o lácteos, las conchas nasales cuentan con una característica muy especial y es que esta perforada por numerosas aberturas minutas y es debido a esto que son huesos muy frágiles.

Lagrimales:

White y Folkens (2005) estos autores mencionan que los lagrimales son huesos bastante pequeños, delgados y frágiles que tienen forma rectangular y forman las

paredes mediales de las órbitas anteriores al etmoides. Se articulan con las conchas nasales, con el hueso frontal, maxilar inferior y etmoidal. Estos huesos nunca se encuentran solos, ya que siempre están adheridos a algún hueso cercano y esto muchas veces ayuda a identificar al hueso adyacente.

Huesos nasales:

White y Folkens (2005) establecen que estos son huesos de forma rectangular, pequeños y delgados que se encuentran ubicados a ambos lados de la línea media, debajo de la región glabellar del hueso frontal, sus extremos inferiores forman el margen superior de la abertura nasal. Se articulan con el hueso frontal, entre sí, con los maxilares y con el etmoides.

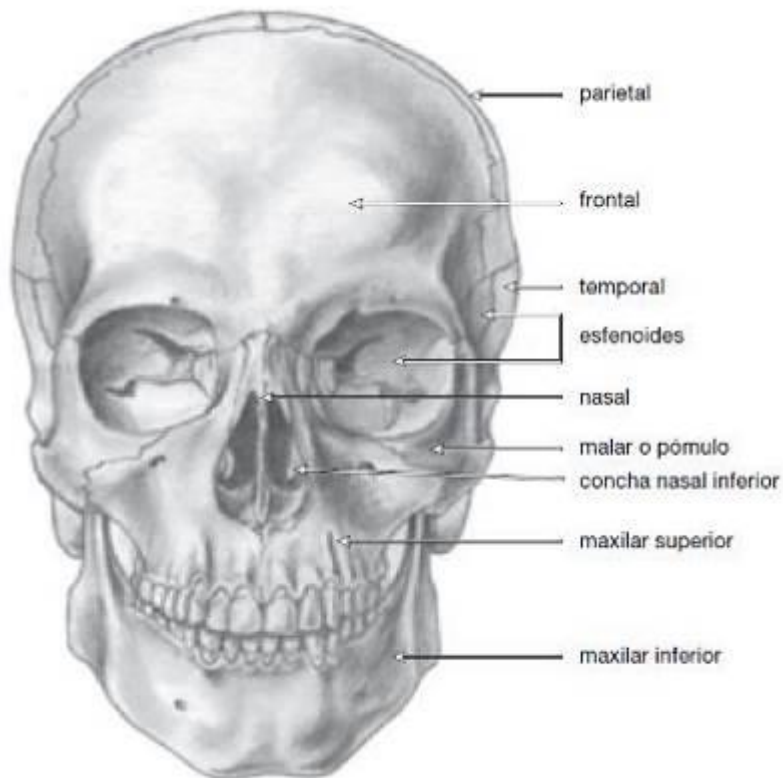


Imagen 7: vista Frontal del cráneo, Burns (2007).

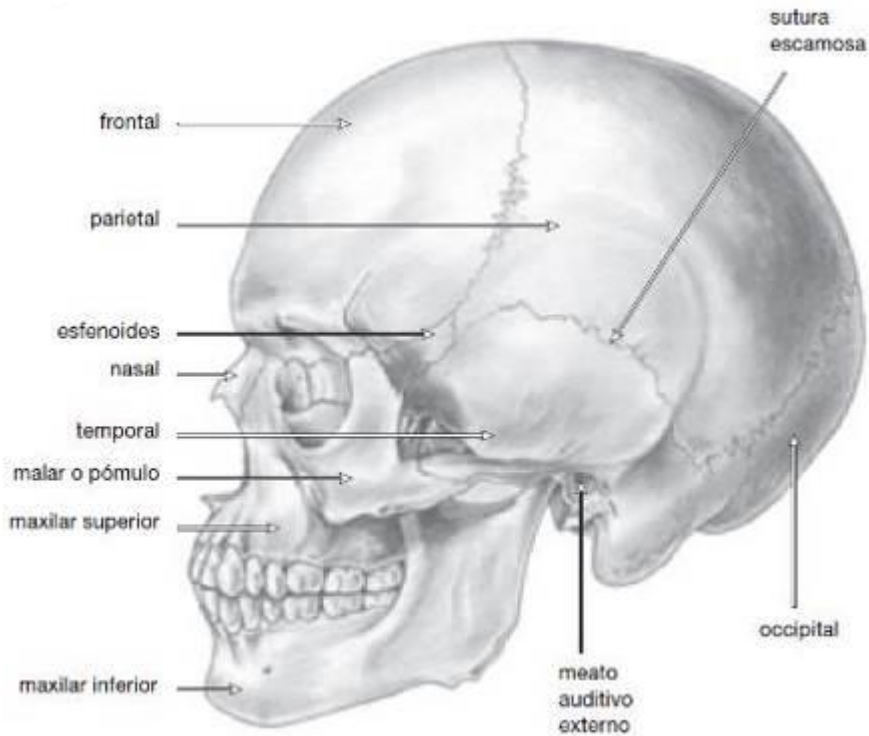


Imagen 8: vista lateral del cráneo, Burns (2007)

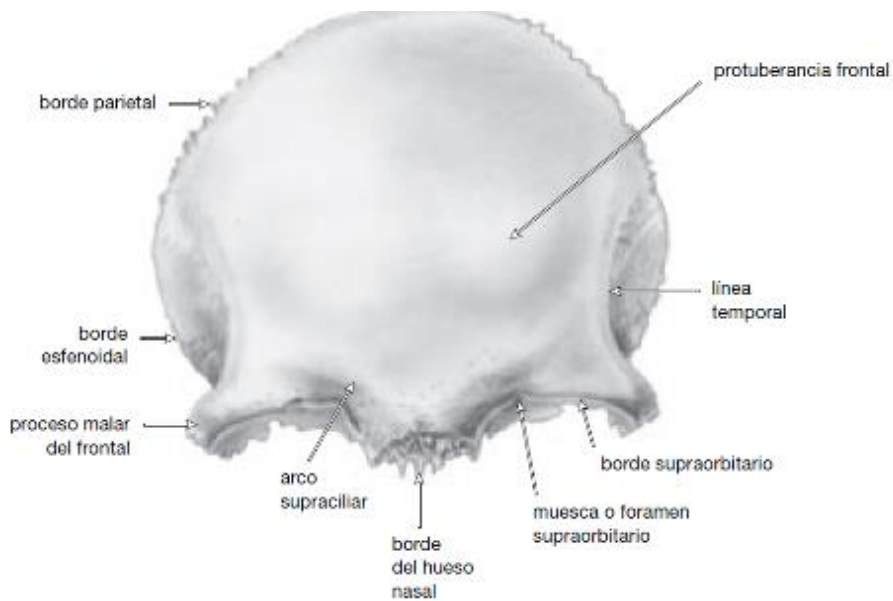


Imagen 9: vista exterior del hueso frontal, Burns (2007).

Burns (2007) indica que la posición mundialmente aceptada en la antropología física es el plano horizontal de Francfort, y consiste en colocar el cráneo en una superficie plana

y queda una línea trazada desde la abertura de la oreja paralela al suelo (como se observa en la imagen 4).

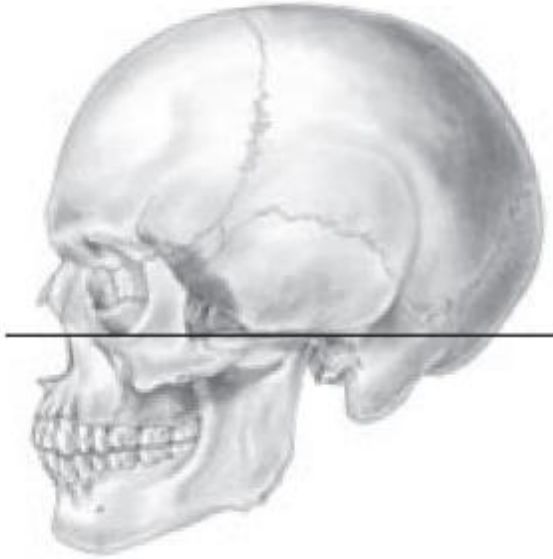


Imagen 10: vista lateral del cráneo en el plano horizontal de Francfort, Burns (2007)

3.2 Puntos craneométricos.

Los puntos craneométricos son mediciones que se realizan en el cráneo en estudio, con el objetivo de tener referencias para realizar una individualización o para poder aplicar un método de identificación. Burns (2007) indica que los puntos craneométricos son utilizados para realizar mediciones precisas y reproducibles del cráneo, son utilizados para localizar puntos que permitan realizar mediciones precisas y para describir áreas específicas.

Para poder tomar las medidas Burns (2007) indica que la altura se toma en dirección superior-inferior, la anchura en dirección lateral-medial, el grosor hace referencia al hueso específico. Es necesario tomar en cuenta que para realizar mediciones correctas se requiere de práctica, para saber si las medidas son útiles se debe realizar una comparación de los resultados obtenidos por el experto que realiza las mediciones con

los resultados propios del cráneo en estudio, si las medidas discrepan un milímetro o dos es necesario averiguar porque, ya que estas medidas no son útiles.

3.2.1 Tabla de medidas craneométricas.

| Abreviatura | Nombre de la medida | Desde | A |
|-------------|---|-----------------------------|-----------------------------|
| GOL | largo máximo del cráneo | glabella (g) | opistocráneo (op) |
| XCB | ancho máximo del cráneo | aurión (eu) | aurión (eu) |
| ZYB | ancho bicigomático | zigión (zy) | zigión (zy) |
| BBH | alto máximo del cráneo (altura basión-bregma) | basión (ba) | bregma (b) |
| BNL | largo de la base del cráneo | basión (ba) | nasión (n) |
| BPL | largo basión-prostión | basión (ba) | prostión (pr) |
| MAB | ancho maxiloalveolar | ectomolar (ecm) | ectomolar (ecm) |
| MAL | largo maxiloalveolar | prostión (pr) | alveolón (al) |
| AUB | ancho biauricular | raíz de apófisis cigomática | raíz de apófisis cigomática |
| UFHT | altura facial superior | nasión (n) | prostión (pr) |
| WFB | ancho mínimo frontal | frontotemporal | frontotemporal (ft) |
| UFBR | ancho facial superior | sutura frontomalar | sutura frontomalar |
| NLH | alto nasal | nasión (n) | nasoespinal (ns) |
| NLB | ancho nasal | alar (al) | alar (al) |
| OBB | ancho orbitario | dación (d) | ectoconchión (ec) |
| OBH | alto orbitario | borde superior | borde inferior |

| | | | |
|---------|---|-------------------------------------|-------------------------------------|
| EKB | ancho biorbitario | ectoconchión (ec) | ectoconchión (ec) |
| DKB | ancho interorbitario | dacrión (d) | dacrión (d) |
| FRC | frontocardio | nasión (n) | bregma (b) |
| PAC | cordón parietal | bregma (b) | lambda (l) |
| OCC | cordón occipital | lambda (l) | opistiión (o) |
| FOL | largo agujero occipital | opistiión (o) | basiión (ba) |
| FOB | ancho agujero occipital | punto más lateral agujero occipital | punto más lateral agujero occipital |
| MDH | largo mastoideo | poriión | mastoidal |
| ASB | ancho biasteriión | asteriión | asteriión |
| ZMB | ancho cigomaxilar | | |
| MOW | ancho mediorbitario | | |
| gn-id | alto mentón alto cuerpo en ag. Mentoniano, ancho cuerpo en ag. Mentoniano | gnatiión | infradentario |
| cdl-cdl | ancho bicondilar | condiliión | condiliión |
| go-go | ancho bigonial | goniión | goniión |
| | ancho mínimo rama | | |
| | alto máximo rama | goniión | superf. Condilar súper. |
| | largo mandibular | | |
| | ángulo mandibular | | |

Tabla 3: puntos craneométricos, Burns (2007).

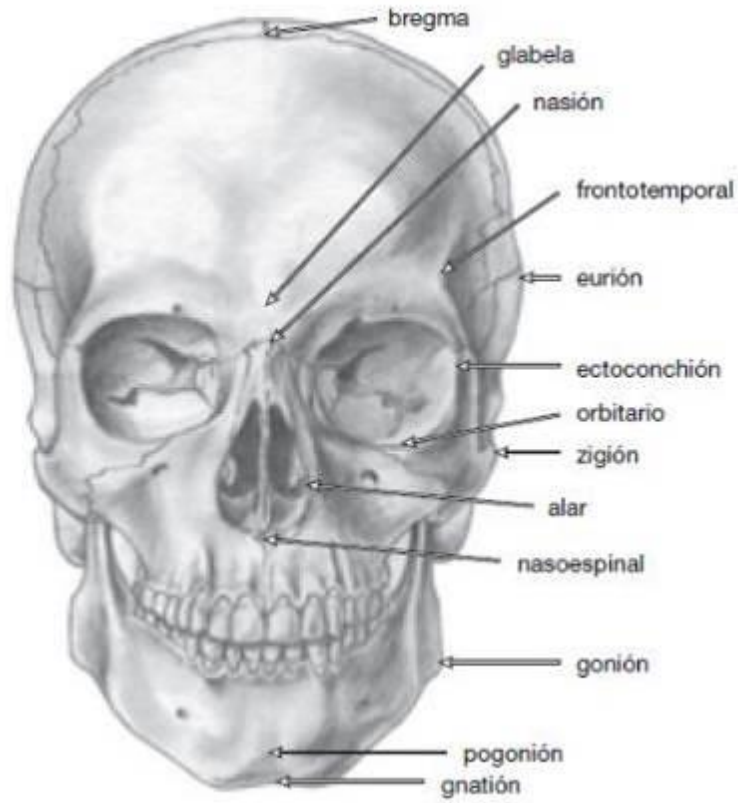


Imagen 11: puntos craneométricos, vista frontal, Burns (2007)

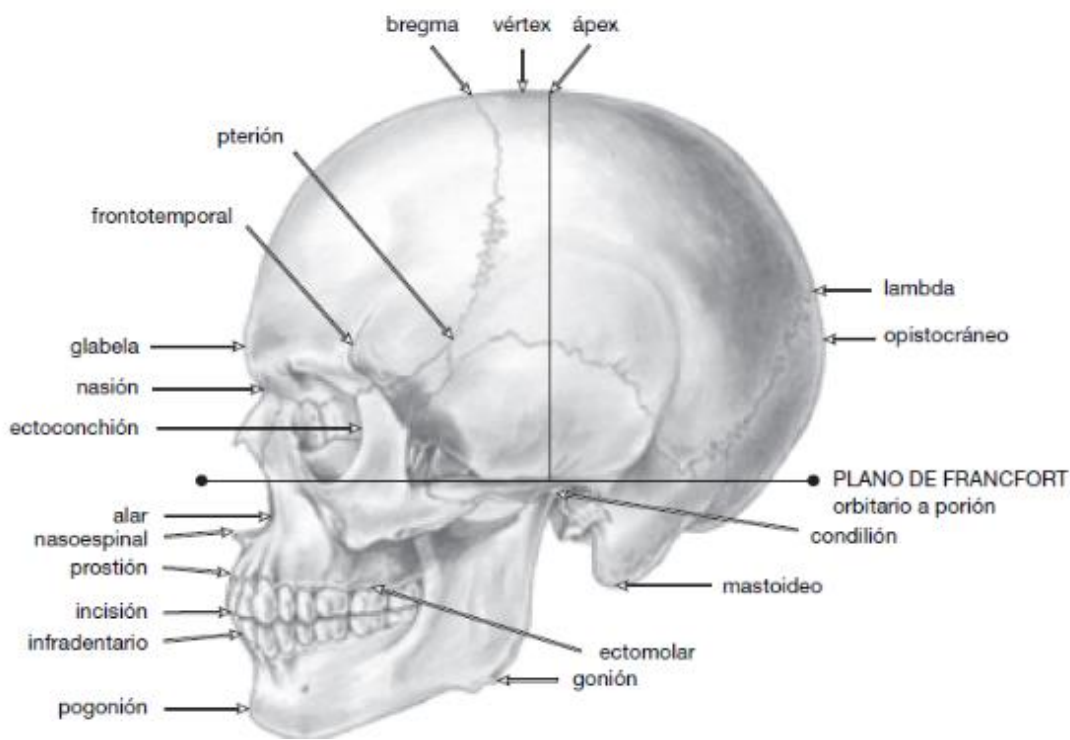


Imagen 12: puntos craneométricos, vista lateral, Burns (2007)

3.3 Antecedentes de la superposición fotográfica.

Flores y Lázaro (2017), Damas, Cordón e Ibáñez (2020) realizan un listado de los años más importantes en el desarrollo del método de superposición fotográfica:

En 1885 Welcker y His realizaron la primera superposición con un dibujo del contorno cráneo en relación con los dibujos de la máscara mortuoria del poeta Dante Alighieri y constataron que ambos coincidían.

- En 1921, Keith y Campion realizaron estudios de trazos craneostáticos para superposición fotográfica, fueron realizados en un niño de cinco años y un adulto, con este estudio demostraron el crecimiento de la parte inferior y superior de la cara al crecer.
- En 1934 Pearson y Morant tomaron una fotografía de un criminal egipcio antes de su ejecución para ser comparada con el cráneo después de su muerte, los autores realizaron trazos de la cara y fotografías del cráneo para poder superponerlas. A este trabajo se le considera como la primera superposición utilizando una fotografía del cráneo y trazados de la cara.
- En los años 1955 y 1962 autores como Sen y Webster realizaron las superposiciones craneofaciales por medio de trazos realizados a partir de fotografías y el procedimiento fue llamado superposición fotográfica.
- En los años entre 1993 y 1997 fue utilizado el término vídeo superposición porque el vídeo fue utilizado como una herramienta.
- En 1993 Ferllini, R., en Costa Rica, describió todos los métodos utilizados por los antropólogos para las identificaciones forenses, e incluyó la reproducción facial y la superposición craneofacial.
- En 2011 Soto, B., presentó un estudio con el objetivo de dar a conocer el método de identificación humana por medio de análisis de imágenes y superposición craneofotográfica ya que el método era poco conocido y utilizado. Soto concluyó que la superposición cráneo facial es una técnica confiable, útil para realizar exclusiones y que la identificación se logra con base a las características únicas observables en el cráneo y rostro del presunto individuo. También menciona que para poder realizar una identificación certera con esta técnica es importante contar con un vídeo. Indica

que es fundamental contar con dos elementos, una coincidencia entre el perfil bioantropológico del cráneo estudiado y del presunto individuo. La segunda es contar con una concordancia entre la fotografía del cráneo y el rostro.

3.4 Superposición fotográfica o superposición craneofacial:

Damas et al. (2020) indican que la superposición craneofacial es un proceso forense en el cual imágenes de una persona desaparecida son comparadas con el cráneo encontrado, proyectando las fotografías una encima de la otra o comparando un modelo de cráneo tridimensional escaneado con la fotografía/vídeo del rostro con el cráneo encontrado. El antropólogo forense se basa en las similitudes y rasgos morfológicos encontrados para establecer si pertenecen al mismo individuo.

Es un método comparativo este que utiliza a la antropología forense y tiene como objetivo la identificación de un individuo, para aplicarlo es indispensable contar con dos elementos para comparar: el primero: un cráneo y, el segundo elemento, una fotografía en donde se observe el rostro del individuo desaparecido, algunos autores también mencionan que puede ser utilizado un vídeo.

Damas et al. (2020) explican que ellos prefieren utilizar el término de superposición craneofacial ya que así se especifica que en este método de identificación se realiza una comparación de un cráneo y una fotografía del rostro del individuo desaparecido.

“En este sistema de identificación intervienen un antropólogo físico forense, un médico forense, un odontólogo forense, un radiólogo forense y un fotógrafo judicial... este método consiste en sobreponer fotografías y/o radiografías del cráneo del sujeto en estudio con las del sujeto que se va a identificar” Correa (2015) pp. 77.

Bailey, Brogdon y Nichols (2014) indican que la superposición craneofacial es un proceso de superposición de la imagen de un cráneo no identificado con la imagen de una persona para determinar si la morfología facial es congruente con la estructura del cráneo, este método puede proporcionar evidencia circunstancial de identificación.



Imagen 13: superposición craneofotográfica, Correa (2015)



Imagen 14: superposición craneofotográfica, Fenton, Heard y Sauer (2008)

3.4.1 Importancia de la superposición fotográfica en la identificación forense.

Damas et al. (2020) refieren una serie de casos en los cuales se logró una exitosa identificación. A continuación, se realiza una lista de los casos:

- En 1937, en el caso Ruxton en donde un médico descuartizó a su esposa y a su enfermera desfigurándolas para que nadie las pudiera reconocer, se realizó la comparación de dos cráneos de sexo femenino con fotografías de mujeres desaparecidas, la comparación fue un apoyo a la identificación de los cráneos, pero no fue aceptada como prueba por el tribunal.
- En 1943 se registró un caso de asesinato en el cual el departamento de fotografía de un hospital de Londres superpuso un retrato de una mujer sobre una radiografía de un cráneo, los resultados contribuyeron a la identificación de la mujer.
- En 1946 Gordon realizó la identificación de un cuerpo quemado encontrado en un automóvil incinerado en Sudáfrica, los investigadores obtuvieron tres fotografías de la posible víctima y fueron superpuestas con un dibujo de proyección del cráneo elaborado a máquina, con la orientación aproximada de la cabeza en la fotografía. Los investigadores realizaron la identificación basados en el alto grado de coincidencias.
- En 1947, en el caso conocido como Plumbago Pit, en donde se encontró un cuerpo putrefacto flotando en un pozo y después de un mes y medio. Debido a que no se tenían pruebas sólidas de la identidad del individuo, el profesor G.S.W. Saram, exploró la posibilidad de la aplicación de la superposición fotográfica, basándose en la metodología aplicada en el caso Ruxton.
- En 1973 se identificó por medio de superposición fotográfica a un cráneo que apareció junto con un cuerpo desmembrado como la esposa del Capitán K. Nagaraju un médico del ejército indio. El cráneo fue colocado frente a una cámara, obteniendo los negativos de la fotografía y el cráneo, se superpusieron y se alinearon los puntos característicos, siendo estos: los ojos dentro de las placas orbitales, el nasión, el prostión en la línea central, la espina nasal en el centro, el borde inferior de la nariz y los cigomas debajo de los ojos.

- En Sao Paulo Brasil 1985, se realizó la identificación por medio de diversos métodos, incluida la superposición fotográfica de los restos del médico del campo de concentración de Aushwitz el Dr. Josef Mengele.
- En 1985 un equipo de científicos franceses superpuso retratos de cera a un cráneo que se sospechaba era de Mozart, las superposiciones brindaron una buena correspondencia respecto al contorno de la frente, perfil nasal, forma de la órbita y posición de las mejillas. Por lo que se logró una coincidencia positiva con Mozart.

Con este resumen de casos relevantes en los que se logró la identificación de las víctimas con ayuda de la superposición fotográfica se presenta información que el método es efectivo en su utilización.

3.4.2 Criterios evaluados para determinar la confiabilidad de la superposición fotográfica.

Damas et al. (2020) indican que existen una serie de diferentes criterios para evaluar la correspondencia y coherencia anatómica de estructuras esqueléticas para la superposición fotográfica, entre los cuales se encuentran los de los siguientes autores:

Helmer (como se citó en Damas et al. 2020):

Método implementado en 1984 y consistía en la utilización de varios marcadores de espesor de tejido blando, unido al cráneo a lo largo de una línea central vertical. El autor utilizó datos de tejidos blandos de alemanes que recopiló por medio de ultrasonido. Los puntos de referencia (nación, rhinion, gonió, gnathion) se comparan con el perfil ante mortem. Si estos puntos de referencia están alineados la identificación es positiva.

Bajnóczky y Királyfalvi en 1995 sugirieron una variación de este método, con uno digital para marcar las coordenadas de los puntos de referencia en el cráneo; se superpone la fotografía antemortem con la fotografía del cráneo y el resultado se expresa como píxeles.

Chai (como se citó en Meravishvilli 2006):

En este método se estudiaron a 224 sujetos chinos, 100 hombres y 124 mujeres, entre 18 y 55 años, obteniendo puntos de referencia faciales y el grosor del tejido blando, como resultado brindaron 52 índices como parámetros para la superposición fotográfica.

Austin Smith y Maples (como se citó en Damas et al. 2020):

En este método aplicado en 1994 se emplearon 24 criterios divididos en dos conjuntos, para analizar el cráneo/cara utilizando fotografías de vista lateral y frontal del cráneo a estudiar.

“-Vista lateral:

1. La bóveda del cráneo y altura de la cabeza deben ser similares.
2. El contorno glabellar debe ser similar, tomando en cuenta que pueden existir pequeñas diferencias en el grosor de los tejidos.
3. El ángulo lateral del ojo se debe encontrar dentro de la pared lateral ósea de la órbita.
4. La glabella, el puente nasal y el área del hueso nasal son puntos distintivos.
5. En la mayoría de los casos se puede observar el contorno de la apófisis frontal de los huesos cigomáticos en la carne del rostro.
6. En los individuos que poseen poco espesos de tejido blando, se puede ver y alinear el arco cigomático.
7. La espina nasal anterior se encuentra posterior a la base de la nariz, cerca de la parte posterior del cartílago septal lateral.
8. El porión se alinea posterior al trago e inferior al pilar de la hélice.
9. El prostión se encuentra posterior al borde anterior del labio superior.
10. El pogonión se encuentra posterior a la muesca observable en el mentón.
11. La protuberancia mentoniana de la mandíbula se encuentra posterior a la punta del mentón, la forma del hueso (ya sea puntiagudo o redondeado) corresponderá a la forma del mentón.

12. La curvatura occipital se encuentra dentro del contorno de la parte posterior de la cabeza, generalmente cubierta por pelo.

-Vista Frontal:

1. La longitud del cráneo desde el bregma hasta el mentón debe encajar dentro de la cara.
2. El ancho del cráneo debe llenar el área de la frente a la cara.
3. En algunas ocasiones la línea temporal puede distinguirse en la fotografía del rostro.
4. Las cejas por lo general siguen el borde superior de la órbita sobre la medial.
5. Las órbitas encierran por completo los ojos, incluyendo los pliegues medial y lateral.
6. En algunos casos en la fotografía se puede observar el surco lagrimal, por lo que ese surco debe alinearse con el surco que se ve en la cara.
7. La anchura del puente nasal en el cráneo y el tejido blando circundante es similar, en el cráneo, el puente es extendido desde una abertura orbitaria hasta la otra. En el rostro se extiende entre las inserciones del ligamento palpebral medial.
8. Para comparar el área del meato auditivo, se coloca un marcador saliente en el canal auditivo, en superposición el marcador parecerá salir de la oreja detrás del trago.
9. El ancho y largo de la abertura nasal se encuentra dentro de los bordes de la nariz.
10. La espina nasal anterior está por encima del borde inferior del pilar media de la nariz.
11. La línea oblicua de la mandíbula a veces es visible en la fotografía del rostro.
12. La curva de la mandíbula es similar a la de la mandíbula facial.” Austin Smith y Maples (como se citó en Damas et al. 2020) pp. 37-38.

Yoshino (como se citó en Damas et al. 2020):

En este método se evalúa la consistencia anatómica entre el cráneo y la cara mediante la superposición de vídeo. Se basa en los datos de Ogawa (1960) que brinda 18 parámetros para la evaluación de consistencia anatómica entre la cara y el cráneo. Entre los criterios se encuentra: el grosor de tejido blando contornos, entre otros,

algunos autores consideran que si se logran 13 concordancias o más la identificación sería positiva.

Ricci y col. (como se citó en Damas et al. 2020):

Los autores presentaron un algoritmo de identificación mediante superposición fotográfica, se estudiaron 14 sujetos y se seleccionaron las fotografías faciales y radiografías de cráneo, el algoritmo calculó la distancia de cada punto anatómico y el promedio correspondiente. Los resultados indican que cuanto menor es el valor medio, mayor es la concordancia entre la cara y el cráneo.

Malgosa et al. (2010) indican que en el caso de la fosa de Gurb, utilizaron la superposición fotográfica, preparando los cráneos para obtener la posición que más se pareciera con la fotografía de los posibles desaparecidos, utilizaron el programa Adobe Photoshop y tomaron en cuenta 18 puntos anatómicos: supraorbitario, orbital, maxilofrontal, ectoconquio, nasión, acantió, zigión, nasolateral, dacrión, y el centro pupilar. Sin embargo, no lograron realizar la identificación por este método ya que los cráneos presentaban deterioro.

Merabishvili (2006) menciona el siguiente método planteado para la aplicación de la superposición fotográfica:

Método Basauri:

Utiliza una cámara de 4x4 o una de mayor visión, luego se sitúa el negativo de la fotografía del rostro sobre un cristal esmerilado del visor, marcando los puntos craneométricos que servirán de referencia, por último, se coloca el cráneo sobre un trípode con cabeza giratoria y se desplaza hasta que los puntos y líneas referidas coincidan.

Merabishvili (2006) refiere que también existe un método apoyado en la tecnología que digitaliza la fotografía antemortem y el cráneo:

Método de Nickerson:

1. "Digitalización bidimensional de la fotografía antemortem.
2. Digitalización tridimensional del cráneo,
3. Filtración de los modelos para reducir errores.
4. Selección de cuatro puntos sobre las imágenes.
5. Transformaciones necesarias para reducir a dos dimensiones la superficie trabecular del cráneo,
6. Combinación de los resultados obtenidos" Merabishvili (2006) pp. 144.

El problema para utilizar este método se presenta cuando las fotografías están tomadas en planos no frontales, con la cabeza ladeada, movida en sentido vertical, hacia arriba o hacia abajo.

Ibáñez, Cordon, Damas y Santamaría (2008) indican que la incertidumbre involucrada en el proceso de identificación por medio de superposición fotográfica se da de dos formas, la primera es la incertidumbre en la localización que se refiere a ubicar los puntos de referencia con la precisión requerida, y la segunda, que es la incertidumbre en el emparejamiento que se refiere a la involucrada en la correspondencia entre los puntos de referencia asociados a diferentes objetos: la fotografía y el cráneo.

Ibáñez et al. (2008) señalan que, al realizar una superposición manual, los puntos de referencia son difusos, ya que cada experto forense podría situar cada punto de referencia en diferentes localizaciones de la imagen, por lo que, mientras más alta sea la incertidumbre relativa, mayor será la zona donde los expertos forenses situarán los puntos de referencia.

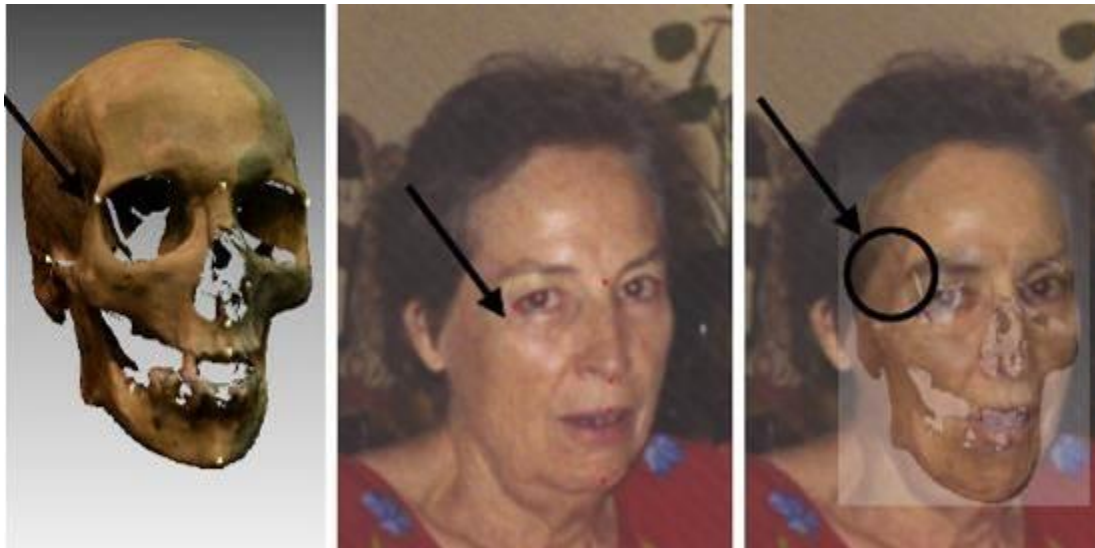


Imagen 15: puntos de referencia en el cráneo, cara y superposición manual de ambas imágenes hecha por antropólogos, Ibáñez et al. (2008)

3.4.3 Técnicas de superposición fotográfica.

Con el paso del tiempo los antropólogos y expertos que aplican la superposición fotográfica han utilizado una técnica propia, basada en el enfoque del problema, la tecnología que dispongan y el conocimiento que posean, es por ello por lo que no existe una metodología estandarizada, sino un conjunto de diversas técnicas.

Existen algunos autores que han clasificado las técnicas utilizadas para realizar una superposición fotográfica, por ejemplo, Aulsebrook et al (como se citó en Damas et al. 2020): indicaron que se clasifica según la tecnología utilizada para adquirir datos, respaldar la identificación, tecnología de vídeo, fotografías y gráficos por computadora.

Damas et al. (2020) realizaron la siguiente clasificación de las etapas involucradas en el proceso craneofacial para caracterizar cualquier superposición fotográfica:

- La primera etapa: consiste en lograr un modelo digital del cráneo y mejorar la imagen del rostro. Esta etapa depende de qué sistema se esté usando y la tecnología a disposición, ya que en sistemas más antiguos se utilizaba una fotografía y/ o una serie de tomas de vídeo del cráneo. En cuanto a la imagen del

rostro, en los sistemas más actualizados se utiliza una imagen digital 2D, se usan técnicas de procesamiento de imágenes para poder mejorar la calidad de imagen del rostro de la persona desaparecida.

- La segunda etapa consiste en buscar la mejor superposición de la imagen 2D del cráneo y la cara o el modelo 3D del cráneo e imagen 2D del rostro (esto adquirido en la primera etapa). Para realizar este paso muchos autores han creado su propia metodología para proyectar ambas imágenes, algunos utilizan craneoforos, imágenes con transparencias u algún otro mecanismo que permita colocar el cráneo y fotografías en la misma posición, incluso algunos autores utilizan puntos de referencia anatómicos para que el proceso de superposición sea más fácil.
- La tercera etapa corresponde a la verificación de las coincidencias de los puntos de referencia, las relaciones posicionales del cráneo con las partes de la cara, basados en los datos anatómicos.

Damas et al. 2020 refieren que también existen técnicas como la de Glaister y Brash (1937), utilizando objetos de tamaño conocido, externos al individuo estudiado, con el fin de obtener un factor de aumento para la ampliación fotográfica con el objetivo de estimar un factor de aumento y así obtener una superposición con un mejor ajuste. Lo primordial es elegir una fotografía en la que se aprecie el rostro del posible desaparecido, lo más cerca del centro de la imagen, el experto determinará la distancia en la que fue tomada la fotografía, la distancia focal del objetivo y los ajustes utilizados, ya que, si se conocen estos factores, la identificación se lograría.

Para realizar la segunda fase, que es la superposición de la cara con el cráneo Damas et al. (2020) establecen que existen dos pasos: el primero es la determinación del tamaño correcto de la fotografía ante mortem; el segundo es la replicación de la orientación del rostro en la fotografía al fotografiar el cráneo. Los autores realizaron un resumen de las diversas técnicas que otros autores han utilizado en varios casos con el paso del tiempo:

- Glaister y Brash (como se citó en Damas et al. 2020) cuando dirigían el caso Ruxton, ajustaron el cráneo en la misma posición que se mostraba el rostro en el

retrato, ellos usaron trazos del contorno de la cabeza, tanto en la cara como en las fotografías del cráneo y luego los superpusieron, se colocó un papel calco en los contornos superpuestos sobre la fotografía de impresión positiva y el negativo del cráneo, el resultado fue una transparencia que fue superpuesta usando diferentes puntos referencia como nasión prosthion, entre otros. El retrato positivo y la impresión negativa del cráneo fueron fotografiadas con una película de rayos X, como resultado se obtuvo un retrato de rostro negativo y un retrato de cráneo positivo. Finalmente se superpusieron las dos transparencias utilizando las marcas centrales y se volvieron a fotografiar con una película de rayos X.

- Gordon y Drennan (como se citó en Damas et al. 2020) en el caso de Wolkersdorfer, en 1948, obtuvieron imágenes del cráneo y la cara en tamaño natural utilizando la corbata como escala, trazaron el contorno de la cabeza y utilizaron una máquina para superponer el cráneo, esta superposición mostró una buena correspondencia anatómica.
- Klonaris y Fure (como se citó en Damas et al. 2020) crearon un método en donde se tiene en cuenta la distancia entre la cámara y el sujeto. Como primer paso, colocaron el cráneo en un soporte ajustable frente a una cartulina de colores contrastantes, en un extremo del banco se colocó una cuadrícula de 30 cm de 9mm delante del cráneo, la cámara fue configurada en réflex de un solo efectivo y colocada en el extremo opuesto del banco, en el otro lado, una ampliación de tamaño natural de la fotografía antemortem colocada detrás de una rejilla de 10 mm², se colocaron dos espejos de maneja que reflejarán la imagen de la fotografía a lo largo del eje central de la cámara. También colocaron dos lámparas entre el cráneo y la cámara, las imágenes reflejadas en ambos espejos se transmitieron a las cámaras, las imágenes del cráneo y del retrato se podían ver a través del visor de la cámara, el cráneo se alineó tomando en cuenta la perspectiva incorporada en la imagen ante mortem y el cráneo. Al final obtuvo una impresión negativa de la imagen de la víctima y una impresión positiva del cráneo que superpusieron.
- McKenna y Col (como se citó en Damas et al. 2020), seleccionaron una fotografía en la que los dientes anteriores superiores son exhibidos, utilizaron un dispositivo que permite los movimientos del cráneo en diferentes planos, el negativo de la

fotografía fue ampliado hasta la dentición y coincidió con la dentición, características del cráneo y contornos faciales con la fotografía del rostro.

Para la tercera fase Damas et al. (2020) establecieron parámetros significativos para determinar el resultado final de la superposición:

1. La longitud del cráneo como medida desde la nariz hasta la barbilla.
2. La longitud del cráneo desde la parte superior hasta la barbilla o nariz.
3. El margen de las cuencas de los ojos.
4. El ancho bitemporal.
5. El ancho de la cara, medido desde el hueso de una mejilla al hueso de la otra.
6. La posición de los mastoideos.
7. La posición del punto medio de la mandíbula superior entre las cavidades de los dientes incisivos centrales y su relación con la nariz.
8. La posición de los dientes en la mandíbula superior del lado izquierdo
9. La posición del ángulo de las mandíbulas.

Rodríguez (2004) indica que para realizar una superposición fotográfica el cráneo se debe marcar previamente con lápiz para resaltar los siguientes puntos anatómicos: el tuberculum orbitale, el tercio superior de la cresta lagrimal posterior, la altura de la cresta conchal, luego se establecen las diferencias a partir de la altura nasal.

Fenton, Heard y Sauer (2008) establecen que para realizar una superposición fotográfica también existen técnicas informáticas que por medio de programas de computación permiten al experto evaluar cuantitativamente los ajustes entre el cráneo y la fotografía facial en dos y tres dimensiones, el software también puede usarse para confirmar la comparación entre vídeos y evitar falsos positivos.

Los autores también indican que en el laboratorio de antropología forense de la Universidad Estatal de Michigan se emplea esta técnica y los pasos son los siguientes:

1. Inician colocando marcadores de profundidad de tejidos en los cráneos.

2. Luego por medio de un proceso de orientación dinámica, se logra el mejor ajuste en la alineación del cráneo con la fotografía del rostro.
3. Después el cráneo es colocado debajo de una cámara. Usando un mezclador y monitor el cráneo y la fotografía son superpuestos y se pueden obtener las proporciones craneofaciales del cráneo y la fotografía del rostro para ser comparados.
4. El siguiente paso es alinear los puntos de referencia de la fotografía del rostro y del cráneo. Si existe una incapacidad de alinear los puntos de referencia, es una pista de que el cráneo y la foto no coinciden.
5. Por último, se realiza una evaluación sistemática de la correspondencia de los rasgos morfológicos.

Propuesta metodológica del Laboratorio de Antropología Física de la Universidad de Granada:

Alemán, y otros (2014) establecen que la universidad adquirió un escáner de superficies Minolta VI-910 de Konica-Minolta, herramienta utilizada para obtener modelos tridimensionales de cráneos, proceso que brinda una imagen de la parte superior y otra de la base para obtener el modelo completo, el tiempo que tarda para realizar una toma es de 3 segundos, utiliza el software del escáner “Poligon Editing Tool”, que importa las imágenes tridimensionales. Luego de que los escaneos se completan, las imágenes son exportadas como archivos independientes al programa Rapid Form 2004 de “Inus-Technology” en el que se montan las imágenes ya adquiridas.

Los autores proponen que al tener el modelo del cráneo en 3D sea colocado en el plano de Franckfort para facilitar la ubicación de los puntos craneométricos. Los puntos utilizados son los de la cara, y aquellos localizados en zonas con un grosor de tejidos blandos menor ya que estos presentan menores variaciones con la edad, peso y/o expresiones faciales.

Los puntos craneométricos marcados en las fotografías del individuo a identificar son las siguientes:

- “ALAR (AL): Punto más lateral del contorno de las alas de la nariz.
- CIGIO (ZY): Punto más saliente de los arcos cigomáticos, hacia los lados.
- ENDOCANTIO (EN): Punto interno de la comisura de los ojos cercano al lacrimal.
- EXTOCANTIO (EX): Punto externo de la comisura de los ojos.
- GLABELA (G): Punto más prominente del entrecejo, coincidente entre el borde superior de las cejas.
- GNATIO O MENTÓN: (GN): Punto más bajo de la barbilla (mandíbula).
- GONIO (GO): Vértice más lateral del ángulo mandibular entre sus ramas horizontal y ascendente.
- NASIÓN (N): Punto situado en la raíz de la nariz a la altura de la sutura nasofrontal.
- POGONIO (PG): Punto central anterior de la barbilla.
- PROSTIO (PR): Punto más bajo de la encía entre los incisivos medios superiores.
- SUBNASAL (SN): Punto más profundo situado en el ángulo entre la unión de tabique nasal y el tegumento labial superior.” Alemán, y otros (2014) pp. 44.

Los autores aconsejan que para lograr la identificación se debe realizar un estudio de proporciones utilizando figuras geométricas con el fin de señalar el mayor número de puntos reconocibles en las dos fotografías, trazando líneas entre unos y otros para que coincidan en la superposición. Proponen utilizar métodos automáticos para la superposición de imágenes 2D y 3D, resolviendo los problemas presentados, desarrollando una aproximación numérica basada en un algoritmo de optimización avanzado en el campo de inteligencia artificial, obteniendo resultados prometedores al obtener superposiciones fotográficas de buena calidad en menos de diez segundos en todos los casos, pero este método será utilizado únicamente como prueba excluyente por el momento.

Bailey et al. (2014) indican que para realizar la identificación de un cráneo descubierto en Grand Forks que se sospechaba pertenecía a Clelland Miller, el cráneo fue escaneado mediante una tomografía computarizada axial delgada con secciones de 0,6 mm. Luego utilizaron el software de visualización TC para generar una imagen tridimensional del cráneo, el software visor fue usado para ajustar el tamaño de la

imagen y la posición del cráneo para compararlos, la orientación de la imagen seleccionada fue exportada a formato .tiff y también la fotografía de Miller. Las dos imágenes digitales se guardaron en una carpeta de fotografías y posteriormente fueron comparadas, utilizando el software Microsoft PowerPoint y JASC para manipular y superponer las dos imágenes; el resultado arrojó que el cráneo podría pertenecer a Miller, pero se necesitaría utilizar otros métodos de identificación para hacer una identificación concluyente.



Imagen 16: líneas de referencia en la superposición fotográfica, Rodríguez (2004).

Capítulo IV

Análisis y discusión de resultados.

4.1 Comparación de métodos.

A continuación, se presenta la comparación entre las variables implementadas en los métodos de Superposición Fotográfica, Rayos X y Reconstrucción Facial, debido a que estos métodos cuentan con algunos procesos y variables en común. Con base a las investigaciones realizadas, se puede establecer que mientras más variables sean utilizadas en un método, la confiabilidad del método aumenta.

| Variabes | Superposición Fotográfica | Rayos X | Reconstrucción Facial |
|---|--------------------------------------|----------------|----------------------------------|
| Puntos craneométricos. | | | ✓ |
| Fotografía del cráneo. | ✓ | | |
| Escaneo del cráneo. | ✓ | | ✓ |
| Forma de cejas. | ✓ | | |
| Tipo de cara | ✓ | | ✓ |
| Forma de labios. | ✓ | | |
| Forma de nariz. | ✓ | | |
| Fichas dentales antemortem . | ✓ | | |
| Comparación de datos antemortem con datos postmortem. | ✓ | ✓ | ✓ |
| Uso de microscopio. | | | |
| Uso de cámara fotográfica. | ✓ | | ✓ |
| Medición de perímetros y diámetros craneales. | | | ✓ |
| Uso de medidas de espesor de tejido blando. | ✓ | | ✓ |
| Uso del aparato Cyberware 3030 RGB CN. | | | ✓ |
| Uso de la computadora Silicon Graphics Indy Tm. | | | ✓ |

| | | | |
|--|---|---|---|
| Uso de técnica WARPING. | | | ✓ |
| Uso de técnica MORPHING. | | | ✓ |
| Uso de puntos sagitales. | ✓ | | ✓ |
| Uso de puntos laterales. | ✓ | | ✓ |
| Radiográfica del de cualquier parte del esqueleto (comúnmente cabeza y tórax). | | ✓ | |
| Indispensable tener el cráneo articulado. | ✓ | | ✓ |
| Comparación de una fotografía del desaparecido con una fotografía del cráneo encontrado. | ✓ | | |
| Técnica bidimensional. | ✓ | | ✓ |
| Uso de escáner Minolta VI-910. | ✓ | | |
| Uso de software Poligon Editing Tool. | ✓ | | |
| Uso del programa Rapid Form 2004. | ✓ | | |
| Uso de programa de visualización TC. | ✓ | | |
| Uso del software Visor. | ✓ | | |
| Uso del software Microsoft Powe Point. | ✓ | | |
| Su funcionalidad depende de los factores tafonómicos en los que se encuentren los restos óseos | ✓ | ✓ | ✓ |
| Coincidencias: 6 a 14 | ✓ | | ✓ |

4.1.1 Resultados de la comparación de métodos.

Con base a la tabla de comparación, se observa que el método de Superposición Fotográfica cuenta con 18 variables utilizadas para realizar una identificación positiva, por lo tanto, este método es el más completo, ya que utiliza más variables que el método de Reconstrucción Facial y el método de Rayos X. Se puede observar que el método de Superposición Fotográfica tiene 15 variables similares, con la reconstrucción facial, por lo tanto, es necesario explicar la forma en la que son empleadas en cada método.

4.1.1.1 Método de Reconstrucción Facial:

- Escaneo del cráneo: se obtiene una imagen que luego es trasladada a una computadora para reconstruir el rostro utilizando una tabla de medidas.
- Forma de la cara: basados en la forma se obtienen los espesores de tejido blando.
- Comparación de datos antemortem con datos postmortem: el dato postmortem es el cráneo articulado y los datos antemortem con los que se compara, serían las fotografías de personas desaparecidas.
- Uso de la cámara fotográfica: es implementada cuando la reconstrucción es bidimensional, se toman fotografías de la reconstrucción facial para ser publicadas en medios de comunicación para ver si alguien reconoce al individuo.
- Uso de medidas de espesor de tejido blando: son utilizadas para colocar la plastilina o el material que se emplea para la reconstrucción, de una forma adecuada y la reconstrucción se vea lo más realista posible.
- El autor Correa (2015), establece que para emplear este método es necesario contar con el cráneo articulado.

4.1.1.2 Método de Superposición Fotográfica:

- Puntos craneométricos: son utilizados para colocar índices de coincidencias.
- Escaneo del cráneo: luego de realizar el escaneo, se traslada la imagen a un software especializado y se sobrepone la fotografía del desaparecido con la del cráneo.
- Comparación de datos antemortem con datos postmortem: el dato antemortem es la fotografía del desaparecido que es sobrepuesta con la fotografía del cráneo (dato postmortem).
- Uso de la cámara fotográfica: es utilizada para realizar una fotografía del cráneo en la cual el cráneo este en la misma posición en la que se encuentra la cabeza del desaparecido en la fotografía antemortem.
- Uso de medidas de espesor de tejido blando: son utilizadas para comparar las características morfológicas del rostro con el cráneo.

- Es necesario contar con el cráneo articulado para implementar este método, ya que es necesario contar con varios puntos de comparación y si no se cuenta con alguna parte del cráneo, sería imposible realizar la comparación.

El método de Superposición Fotográfica, dependiendo de la técnica empleada necesita como mínimo 6 coincidencias, para un mejor rango de confiabilidad se aconseja tener de 10 a 14 coincidencias.

4.2 Entrevista Profesionales.

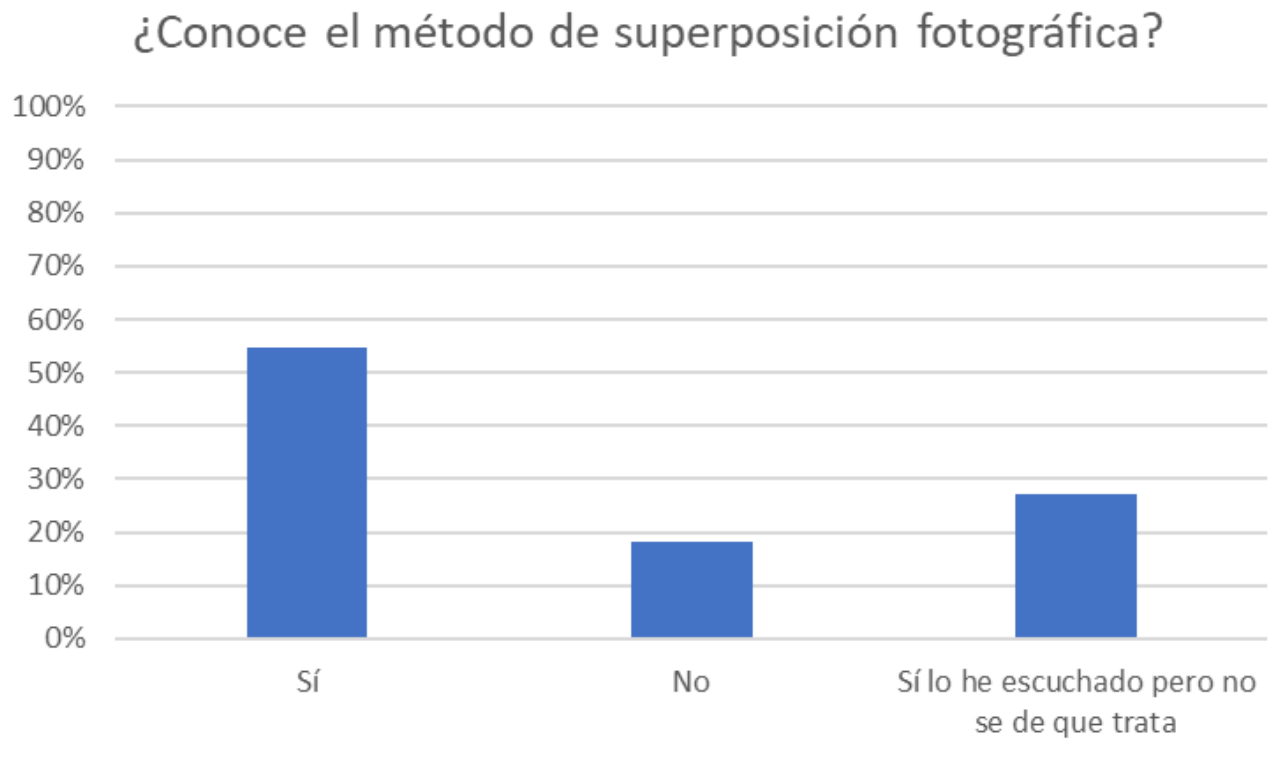
Se realizó la siguiente entrevista a los profesionales en antropología forense que laboran en la Fundación de Antropología Forense de Guatemala y se desempeñan en ámbitos como: genética, odontología, arqueología, medicina y antropología forenses, también a profesionales en la tecnología implementada en identificación forense y a profesionales que laboran en INACIF y para los efectos de la investigación los profesionales cuentan con mínimo 5 años de experiencia en ámbito de identificación forense.

El objeto de la entrevista es poder analizar si este método puede ser aplicado de forma viable en Guatemala y lo que se necesitaría para su aplicación.

4.2.1 Resultados de la entrevista.

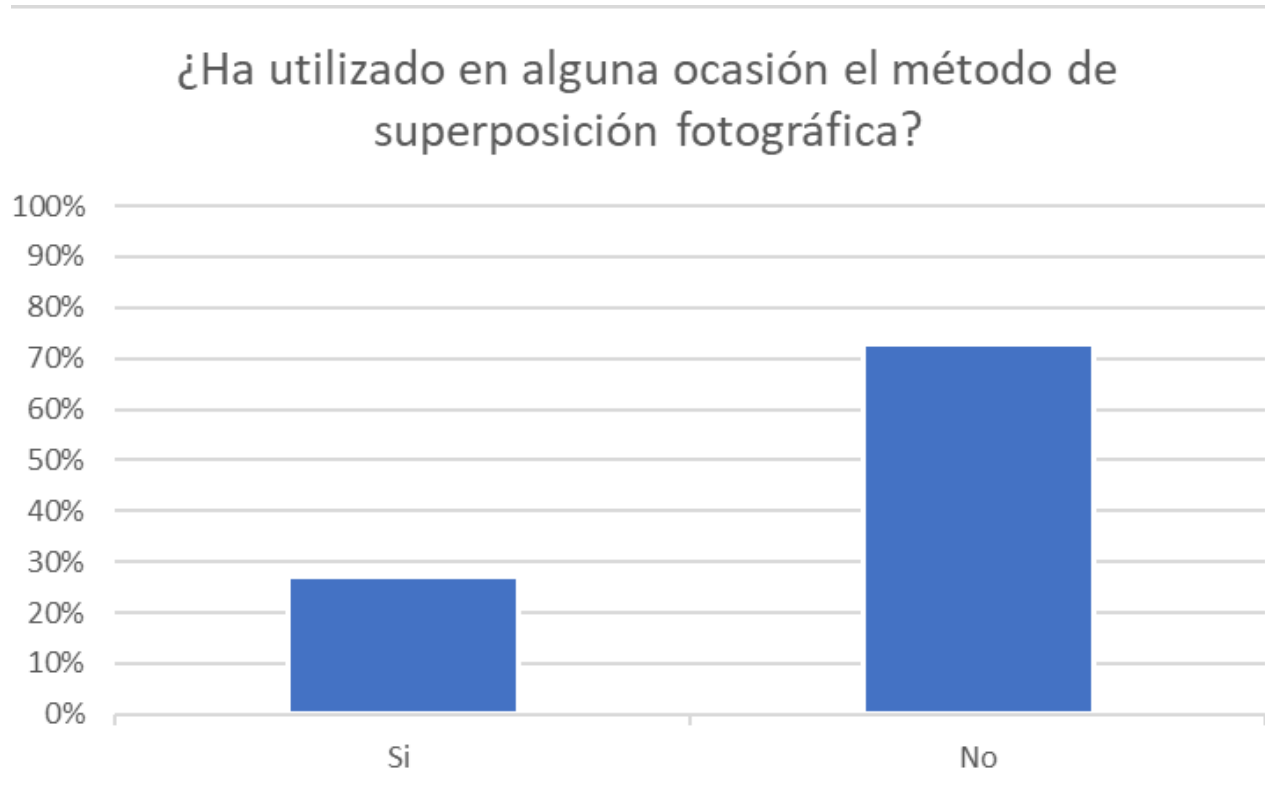
La entrevista constaba de 10 preguntas, las cuales fueron enviadas a: Antropólogos de la Fundación de Antropología Forense de Guatemala y Antropólogos de INACIF, se recibieron en total 11 respuestas, las cuales fueron tabuladas y a continuación se presentan los resultados obtenidos por cada pregunta.

Pregunta 1



Se puede observar que el 55% de los profesionales forenses, conocen el método de superposición, sin embargo, el 18% profesionales encuestados no lo conoce, y 27% profesionales solamente lo ha escuchado, pero no sabe de qué trata.

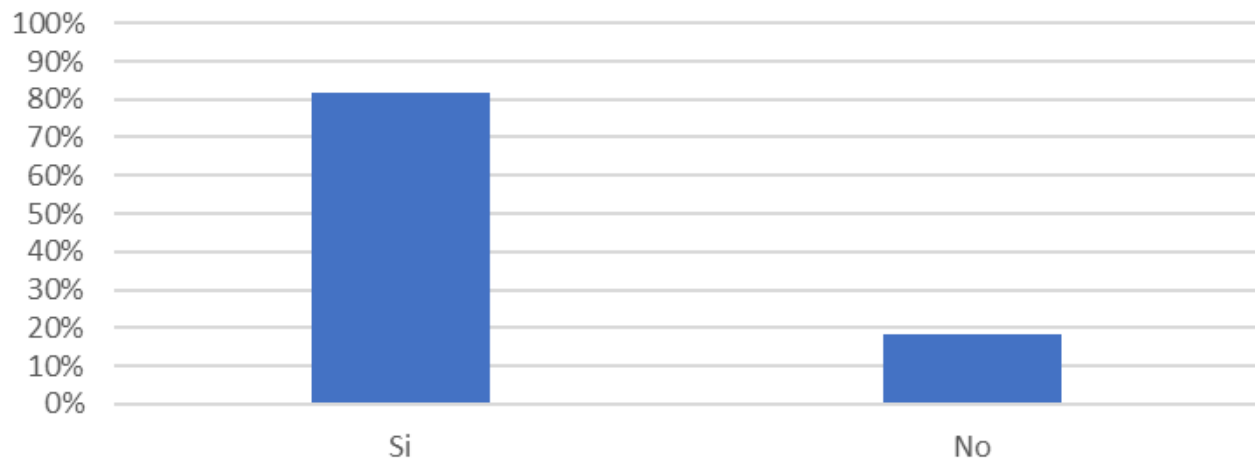
Pregunta 2.



La mayoría de los profesionales forenses no han empleado el método de superposición fotográfica, solamente el 27% indicó que lo habían implementado en ejercicios para aprender la técnica y en un peritaje donde se comparó a un perpetrador con un sospechoso. Por lo tanto, se puede observar que la mayoría de los profesionales no tiene conocimiento en el empleo del método.

Pregunta 3.

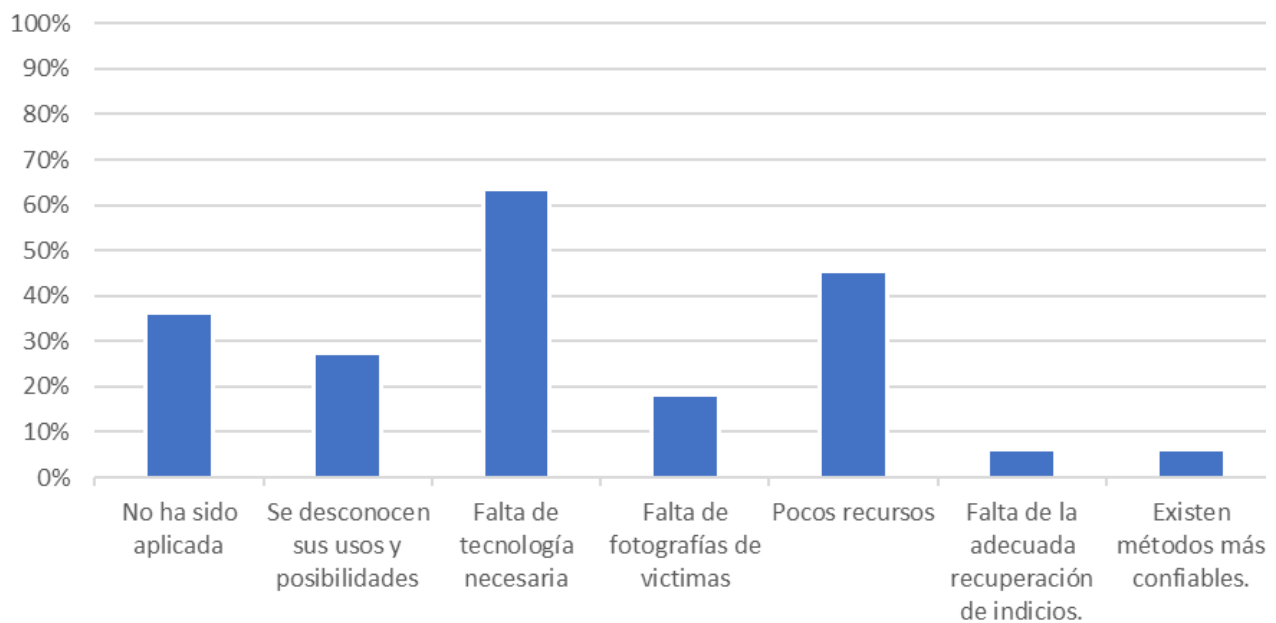
¿Considera factible la utilización del método de superposición fotográfica como un método de identificación de víctimas de criminalidad común en Guatemala?



Un 81% de profesionales considera que el método de superposición fotográfica es un método factible para la identificación de víctimas de criminalidad común, ya que es utilizado de forma eficiente en otros países, la tecnología es un punto a favor ya que sería fácil obtener una fotografía de la víctima, y es de gran apoyo al sistema de justicia. Un 18% considera que no es un método factible debido a que lamentablemente en el país aún existe un desinterés respecto a la investigación e identificación de víctimas, y se debe mejorar en los procesos de recolección de indicios y bases de datos.

Pregunta 4.

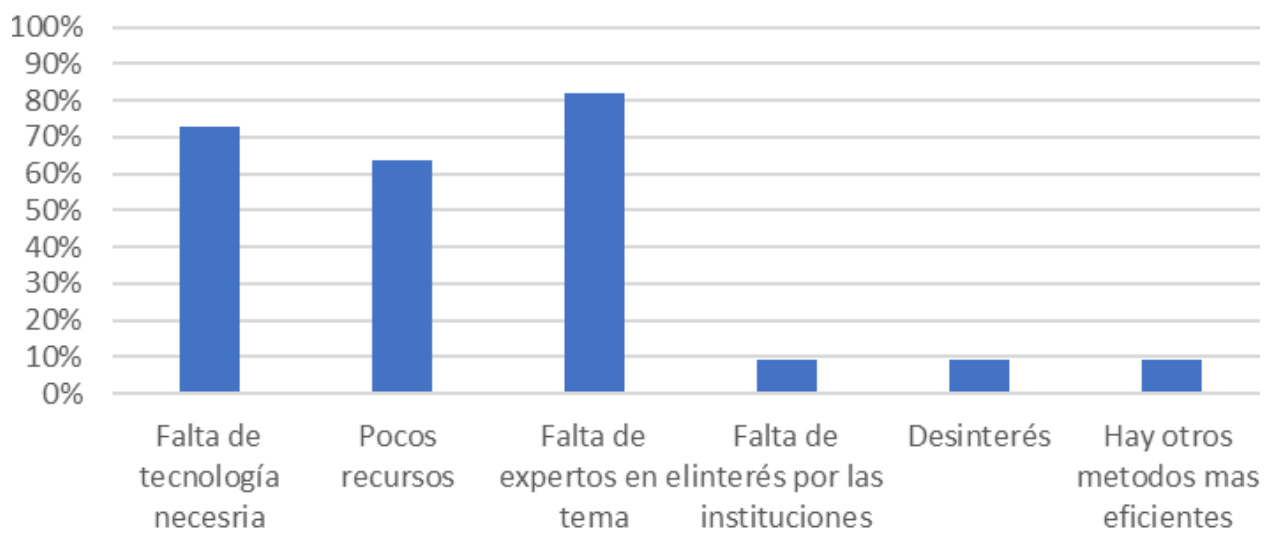
¿Considera que la superposición fotográfica es un método con confiabilidad para ser utilizado como método alternativo en la identificación de víctimas? (Puede escoger 6 respuestas)



La falta de tecnología necesaria fue seleccionada por la mayoría de profesionales, representando el 63%, la opción de pocos recursos para la aplicación de este método representa el 45%, la opción de que se desconocen sus usos y posibilidades representa un 27%, el que en algunos casos no se cuente con fotografías de las víctimas, representa el 18% y que no ha sido aplicada en el país, representa un 36%, por lo tanto, aún no se puede establecer si es un método con confiabilidad para la identificación de víctimas.

Pregunta 5.

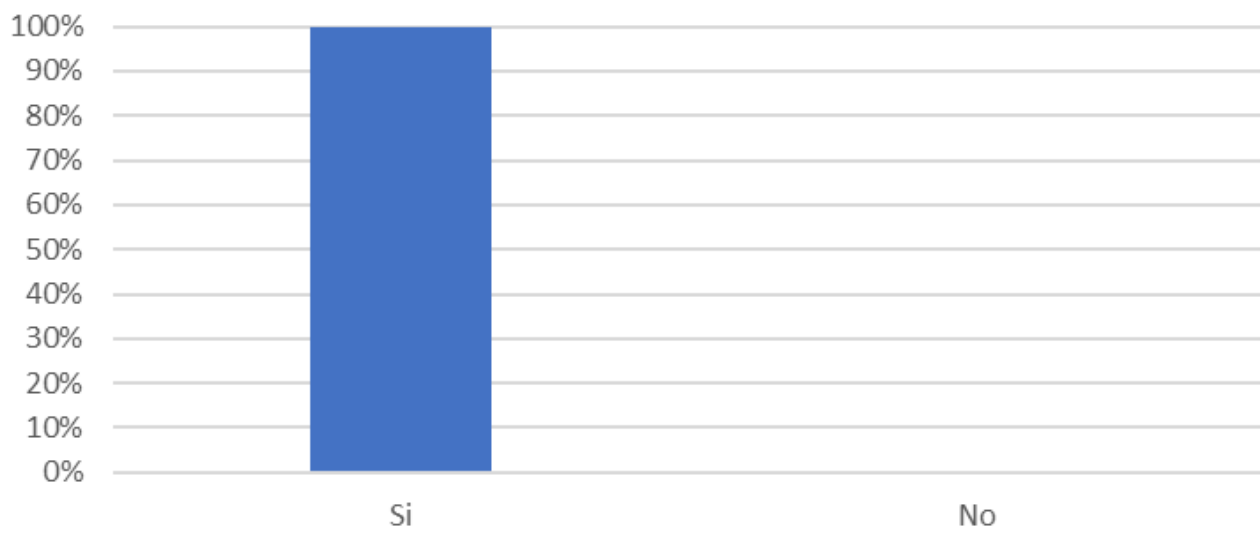
¿Por qué considera que Guatemala no ha implementado este método para la identificación? (Puede escoger 4 respuestas)



Los profesionales forenses consideran que este método no ha sido implementado en Guatemala porque no se cuenta con expertos en el tema, lo cual representa el 81%, la carencia de la tecnología necesaria representa el 72%, porque se cuenta con pocos recursos para las investigaciones, cuenta con el 63%, las autoridades e instituciones no tienen interés en el tema representa el 9% y, por último, algunos consideran que existen métodos más eficientes para identificación, lo cual representa el 9%. Con base a estas respuestas se puede observar que las principales razones son: falta de tecnología necesaria, pocos recursos y falta de expertos en el tema.

Pregunta 6.

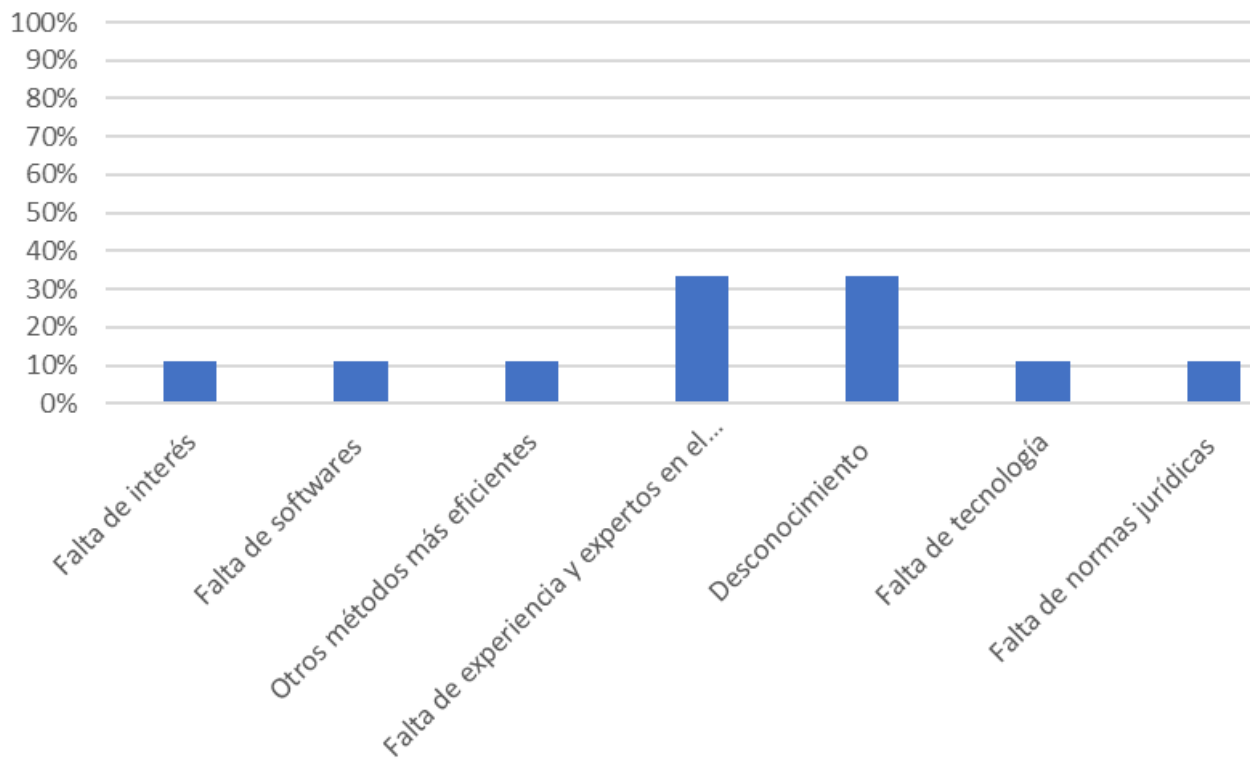
¿Considera que los avances tecnológicos serían de ayuda para tener un mayor acceso a bases de datos fotográficos públicos de víctima?



El 100% de los profesionales consideran que los avances tecnológicos son de ayuda para obtener acceso a bases de datos fotográficos públicos de la víctima. Ya que la tecnología es una mejora en cuestiones de documentación y mayor acceso a la obtención de información, todo esto debe ir acompañado al estudio de las ciencias forenses, implementación de bancos de información y recursos económicos.

Pregunta 7.

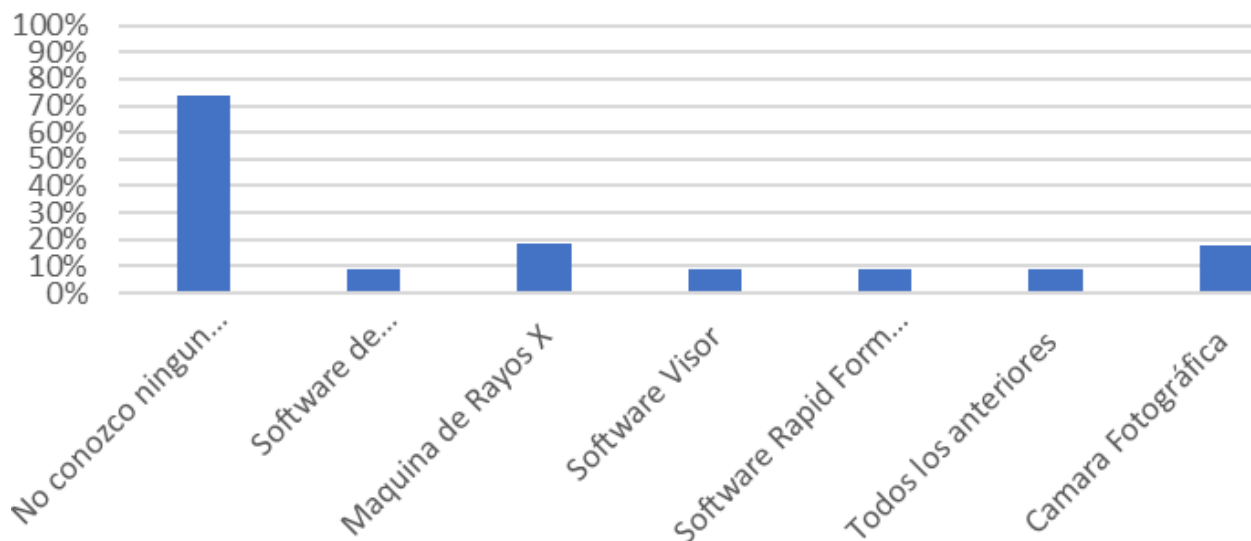
¿Qué limitante considera que existiría en Guatemala para la implementación de este método?



Los entrevistados consideran que las limitantes que existen en Guatemala son, la falta de experiencia y profesionales en el tema, falta de recursos económicos para adquirir softwares y tecnología necesaria, desconocimiento del método tanto de jueces, fiscales, personas y entidades que intervienen en la investigación e identificación forense, carencia de normas jurídicas y protocolos respecto a este tipo de identificación.

Pregunta 8.

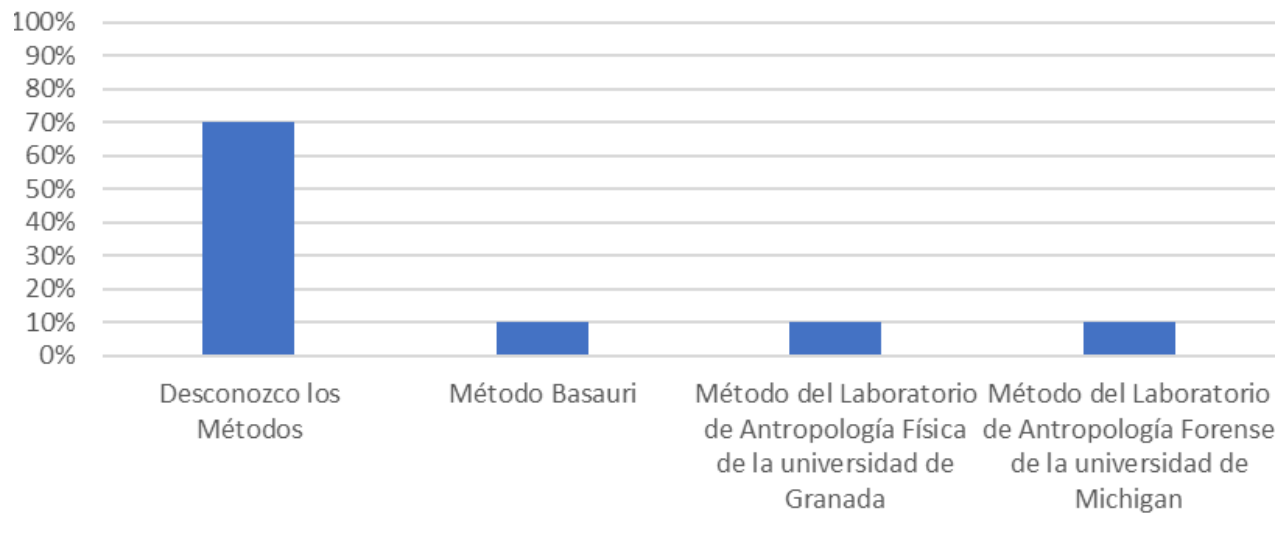
¿Qué tecnología considera necesaria para la aplicación del método de superposición fotográfica para la identificación?



Más del 70% de profesionales forenses no conoce que tipo de tecnología puede utilizarse para la aplicación del método de superposición fotográfica, sin embargo, algunos consideran que se puede utilizar una máquina de rayos X y una cámara fotográfica para obtener la imagen del cráneo y para realizar la comparación puede utilizarse el software de visualización TC, visor o el rapid form 2004 "Inus-Techonology".

Pregunta 9.

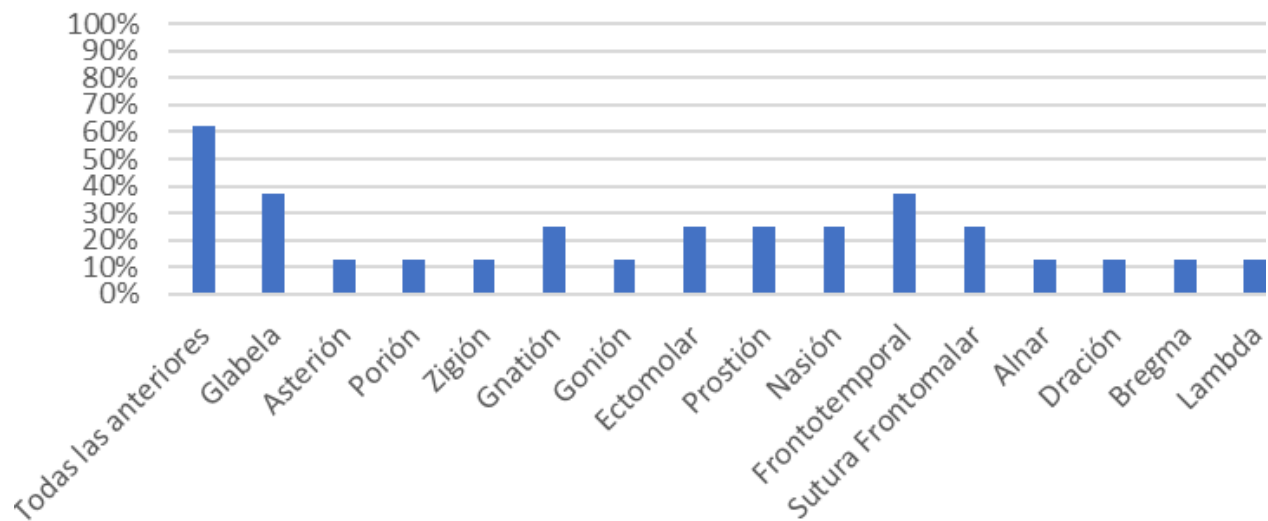
¿Si usted tuviera que realizar una superposición fotográfica para identificar a una víctima que técnica o técnicas de superposición aplicaría para realizarla?



El 70% de los profesionales encuestados desconocen las técnicas implementadas para la realización de una superposición fotográfica, un pequeño porcentaje considera que implementaría, el método Basauri, el método del laboratorio de antropología física de la universidad de Granada o el método del laboratorio de antropología forense de la universidad de Michigan.

Pregunta 10.

¿En qué puntos craneométricos se basaría realizar una identificación por medio de la superposición fotográfica? (Puede seleccionar los que considere necesarios)



El 62% de profesionales entrevistados coincidieron en que utilizarían todos los puntos craneométricos mencionados, el resto indicó que solo usaría: la glabela, el frontotemporal, la sutura frontotemalar, ectomolar, prostión y nasión, el resto utilizaría los antes mencionados y los siguientes: asterión, porión, zigión, gonión, alnar, dración, bregma y lambda.

4.3 Discusión de resultados.

Se debe establecer que el método de Superposición Fotográfica es un método alternativo, usado únicamente como complemento a otros métodos principales, como lo es el análisis genético, sin embargo, es necesario tomar en cuenta que debido a las condiciones climáticas y factores tafonómicos en donde se ubiquen los restos óseos, el ADN que se encuentra en los huesos puede degradarse, o las cantidades que se encuentren no sean suficientes para realizar dicho método. Por lo tanto, en estos casos es necesario recurrir a otros métodos como una alternativa para lograr la identificación de los restos óseos, y la superposición fotográfica es una de las alternativas que pueden usarse si se encontrara un cráneo articulado completo.

En este apartado se efectúa un análisis comparativo con base a la doctrina encontrada sobre este método y a los resultados de las entrevistas realizadas a profesionales que trabajan en el sector forense en Guatemala, con el fin de establecer si fuese favorable o no, la implementación del Método de Superposición Fotográfica en la identificación de víctimas de criminalidad común.

La superposición fotográfica aún es un método en desarrollo, la primera superposición fue realizada en 1885, y solo países como Estados Unidos y España han implementado técnicas y doctrina, por lo tanto, se puede verificar a través de la recopilación bibliográfica y a las entrevistas realizadas, que la mayoría de los profesionales en el tema de identificación forense no conoce en qué consiste la superposición fotográfica y tampoco su aplicación.

Algunos autores y profesionales consideran que la superposición fotográfica no tiene un buen índice de confiabilidad y que pueden usarse otros métodos para la identificación de restos óseos, pese a esto, existen bastantes innovaciones, tecnologías y metodológicas que buscan garantizar un índice aceptable de confiabilidad, y aplicar este método en los casos que cumplan con ciertos parámetros, por ejemplo, que cuenten con un cráneo articulado y no se halle material genético.

Con base a las entrevistas, la mayoría de los profesionales coinciden con que, el implementar este método en nuestro país sería de gran ayuda a las investigaciones e identificaciones forenses, pero se debe tomar en cuenta que para su efectiva aplicación se debe contar con expertos en la materia, normas jurídicas y procedimientos establecidos y lo más importante con la tecnología y bases de datos necesarias.

Para la aplicación de la superposición fotográfica, con base a la investigación y entrevistas realizadas, se puede observar que, los puntos craneométricos son de vital importancia en la aplicación de este método, ya que nos brindan puntos de coincidencia con los cuales comparar las características morfológicas del rostro en la fotografía de la

que se sospecha es la víctima; los profesionales concluyeron que usarían al menos 16 puntos craneométricos para realizar una superposición fotográfica.

En temas de tecnología, la tecnología a utilizar es bastante compleja dependiendo del método que se emplee, ya que algunos métodos como el del Laboratorio de Antropología Física de la Universidad de Granada; el cual implementa un escáner de superficies Minolta VI-910 de Konica-Minolta, con el fin de obtener un modelo tridimensional del cráneo, utilizando dos softwares, el software del escáner “Polygon Editing Tool” y el programa Rapid Form 2004 de “Inus-Technology”. Mientras en otros métodos como el Basauri, solo se utiliza una cámara fotográfica, y una fotografía de la víctima. La mayoría de los profesionales forenses entrevistados, no sabían que tecnología se podría implementar, sin embargo, algunos coincidieron que se necesitaría una cámara fotográfica, una máquina de rayos X, software de visualización TC y el software Visor.

Es de gran relevancia plantear que, a pesar de que el método de Superposición Fotográfica sería de gran apoyo al sector justicia en Guatemala, en el país aún no se conoce el método. Las autoridades involucradas en el ámbito forense no han presentado interés en la implementación de nuevos métodos de identificación de restos óseos, no se cuentan con los recursos económicos para implementar la tecnología necesaria, crear bases datos y formar a profesionales expertos en el método.

Diferentes países han implementado el método de superposición fotográfica como un medio de identificación de restos óseos, empleando diferentes técnicas entre los cuales se encuentran:

- **España:** se han implementado nuevas tecnologías para realizar la superposición fotográfica. Alemán y otros (2014), indican que, la universidad de Granada, adquirió para el laboratorio de antropología física un escáner de superficies Minolta VI-910 de Konica-Minolta, que ha sido utilizado para realizar modelos tridimensionales de cráneos, luego de obtener los escaneos, las imágenes son exportadas al programa informático RapidForm2004, en el que son limpiadas y montadas para conseguir un modelo 3D del cráneo, posteriormente, es colocado en plano Frankfort para facilitar la ubicación de los puntos craneométricos. Los autores establecen que el objetivo de esta innovación es solventar los problemas recurrentes de orientación y tamaño, esta técnica fue implementada en 3 casos ya resueltos por el laboratorio y arrojaron identificaciones positivas, por lo tanto, los autores consideran que es una técnica bastante sólida, pero será utilizada en España como una prueba excluyente no inculpatoria. Según un Cuestionario elaborado por: el Centro europeo de informática de España, enviada a 600 profesionales forenses de todo el mundo, se obtuvo el dato: que el método de superposición cuenta con un 71% de casos de identificación presentados ante un tribunal, de los cuales 32% resultaron en una identificación positiva. Con base en el cuestionario elaborado por el Centro europeo de informática

de España, el 50% de investigadores implementan el método principalmente para la identificación de personas desaparecidas o investigaciones de homicidio.

- **Estados Unidos:** The Blackwell Companions to Anthropology (2012) indican que en el país la superposición fotográfica no es considerada como una identificación positiva, sino como una herramienta de gran ayuda para la exclusión circunstancial o respaldo de identificaciones. Sin embargo, durante el siglo XIX y principios del siglo XX, la superposición fue una técnica empleada en el caso Ruxton en 1935 brindando una identificación positiva y logrando una condena.
- **Perú:** Flores y Lázaro (2017) establecen que su investigación fue basada en 20 casos sentenciados y homologados, en los que se utilizó la superposición fotográfica, logrando una identificación positiva, en dichos casos se empleó el software Adobe Photoshop CS; la técnica utilizada fue la observación directa y se utilizaron como puntos de referencia: triquio, glabella, ectoconquio, subnasal, chilion, gnation y pogonion.
- **México:** Lagunas y Reyes (2004) indican que en México el antropólogo físico Arturo Romano Pacheco, con base a la experiencia que adquirió durante su trayectoria en el campo forense, aplicó las técnicas de superposición fotográfica y reconstrucción facial, las que permitieron identificar a los individuos a quienes les pertenecían los cráneos que fueron sometidos al análisis. Y gracias a esta investigación Romano fue llamado para colaborar de forma permanente con la Procuraduría General de Justicia del Distrito Federal. Romano es autor de diversos artículos relacionados con la superposición fotográfica, y reconocido por incursionar la superposición fotográfica como método de identificación forense en México.

Estados Unidos y la Unión Europea, han implementado varias técnicas para la aplicación del método de superposición fotográfica. Las técnicas que han tenido resultados bastante favorables son: la propuesta metodológica del laboratorio de antropología física de la Universidad de Granada; la técnica empleada en laboratorio de antropología forense de la Universidad Estatal de Michigan y la propuesta metodología del proyecto MEPROCS

Conclusiones.

- El método de superposición fotográfica es un método que consiste en la comparación de un cráneo articulado con una fotografía de la persona que se cree es la víctima, la identificación positiva se logra comparando los puntos craneométricos de la fotografía y el cráneo, las coincidencias deben ser entre 6 y 14. Este método puede ser utilizado para identificación de víctimas de homicidios debido a que permite hacer la recreación de la forma en que la persona lucía antes de su muerte. El método es sencillo, fácil de utilizar, requiriendo únicamente un software de comparación, que facilite hacer la superposición.
- Existen 5 métodos utilizados para la identificación de restos esqueletizados, el principal método es el Análisis Genético, sin embargo, es necesario tomar en cuenta que debido a factores tafonómicos en los que pueden encontrarse los restos esqueletizados, no siempre se logra obtener un perfil genético suficiente o no se cuenta con un parámetro de comparación; el Método de Odontología Forense también es utilizado para la identificación, en este método la ficha dental (obtenida antemortem) es comparada con el odontograma (obtenido postmortem) la desventaja es que no siempre se cuenta con una ficha dental, con la cual comparar el odontograma; en la identificación por Rayos X, se realiza la comparación de una radiografía antemortem con una radiografía obtenida postmortem; la Reconstrucción Facial, es un método de identificación, en el cual las características del rostro se realizan con base a los puntos craneométricos, y plasmadas con plastilina o arcilla, obteniendo un modelo bidimensional o tridimensional. Y el último es la Superposición Fotográfica, que presenta como ventajas que: a diferencia de los otros métodos, la superposición fotográfica, solo necesita: una cámara fotográfica o un escáner y un software de comparación y se puede realizar una identificación positiva con mínimo 6 coincidencias de puntos craneométricos,
- El análisis genético tiene una confiabilidad del 99.9%, cuando no puede ser implementado, se utilizan otros métodos, con el objetivo de lograr la identificación de la víctima; los métodos alternativos como la reconstrucción facial, rayos X, odontología forense, antropología forense y superposición fotográfica son confiables si se cuenta con: el cráneo articulado con mandíbula completa. Y es aconsejable que se utilicen en conjunto con otro método para aumentar el rango de confiabilidad.
- La Superposición Fotográfica tiene la ventaja que, al ser implementado, se ha comprobado que brinda identificaciones positivas, sin embargo, la desventaja es que, si no se cuenta con el cráneo articulado, no se puede obtener una identificación positiva.
- Existen diversas técnicas para la realización de este método y dependen del profesional que lo aplique, ya que cada profesional utiliza diferentes puntos

craneométricos y tecnología, dependiendo de lo que considere adecuado para el caso específico.

- El objetivo principal de esta tesis es presentar el método de superposición fotográfica, como una alternativa de identificación de víctimas de criminalidad común en Guatemala, cuando se hayan utilizado otros métodos de identificación y no se logre la identificación positiva, con base a la doctrina analizada, si es una opción viable de identificación.
- Los profesionales en el ámbito de antropología forense también consideran viable la implementación de la Superposición Fotográfica como una alternativa para la identificación en Guatemala, y consideran que es necesario tomar en cuenta que para la aplicación de este método es necesario, contar con profesionales expertos en el tema, leyes y protocolos de implementación.

Recomendaciones.

- Se recomienda implementar nuevos métodos de identificación de restos óseos humanos, asimismo, crear e implementar protocolos y manuales para la realización de la identificación a través de Superposición Fotográfica en Guatemala, los que, por el tema tratado, podrían lograrse en coordinación con la Fundación de Antropología Forense en Guatemala, el Instituto Nacional de Ciencias Forenses y el Ministerio Público.
- Apoyaría a la administración de justicia, investigar más sobre las ventajas y confiabilidad de la superposición fotográfica, debido a que es una nueva opción, que no reemplaza ningún otro método, sino al contrario, brinda otra alternativa para poder acercarse a la identificación de una víctima y que en conjunto con otros métodos se logre una identificación positiva.
- Para la implementación de este método es necesario crear una serie de normas jurídicas que respalden la superposición fotográfica como una identificación forense de restos esqueletizados.

Bibliografía.

- Adams , B. J. (2006). *Forensic Anthropology* . United States of America : Lawrence Kobilinsky.
- Alemán, I., Botella, M., Navarro, F., Córdón, Ó., Damas, S., & Santamaría, J. (2014). Dossier III: Identificación humana mediante superposición de imágenes. Una propuesta metodológica. *Cuadernos de criminología y ciencias forenses*, 40-46.
- Andrade Rubio , K. P. (2015). *Queiloscopía como método de identificación humana* . Guayaquil: Universidad de Guayaquil .
- Arica Gutiérrez, V. P. (2015). *Antecedentes y desarrollo histórico de la evolución de la dactiloscopia en odontología legal*. Guayaquil : Universidad de Guayaquil .
- Ayala Aquice, D. A., & Ayala Aquince, D. A. (2012). *Huesos del cráneo*. El Cid Editor.
- Bailey, J., Brogdon, G. B., & Nichols, B. (2014). Use of Craniofacial Superimposition in Historic Investigation. *Journal of Forensic Sciences*, 59(1), 260-260.
- Benito Sánchez , M. (2017). *El estudio de la edad para la identificación humana. Estudio antropológico forense en el complejo articular del hombro y en el esternón para la estimación de la mayoría de edad legal y de la edad de la muerte*. Madrid : Universidad Complutense de Madrid .
- Burns, K. R. (2007). *Manual de Antropología Forense*. Barcelona: Ediciones bellaterra.
- Bustamante, J. L., & Saldivia, M. J. (2018). *Atlas de Osteología Humana por tomografía computada tridimensional*. La plata: Edulp
- Camacho Sig-Tú, S. E. (2014). *Estudio retrospectivo de metodos de identificación humana en odontología forense* . Guayaquil : Universidad de Guayaquil .
- Correa Ramírez, A. I. (2015). *Identificación Forense, Manual Práctico de Antropología Forense*. Trillas.
- Damas, S., Córdón , O., & Ibáñez, O. (2020). *Handbook on Craniofacial Superimposition: The MEPROCS Projec*. Springer.

- Dirkmaat, D. C. (2012). *A companion to Forensic Anthropology* . Wiley-BlackWell .
- Ember, C., Ember, M., & Peregrine, P. (2004). *Antropología* (10a. ed.). Pearson Education. Obtenido de <https://elibro.net/es/ereader/rafaellandivar/45303?page=2>
- Fenton , T. W., Heard, A., & Sauer, N. (2008). Skull-Photo Superimposition and Border Deaths: Identification Through Exclusion and the Failure to Exclude. *J Forensic Sci*, 53(1).
- Fernández López, S. R. (2000). *Temas de tafonomía*.
- Fernández López, S. R. (2005). *Alteración tafonómica y tafonomía evolutiva*. Madrid.
- Flores Arroyo , F. P., & Lazaro Lajo, N. K. (2017). *Confiabilidad del método de la superposición de imágenes en la identificación por cámaras de video vigilancia a través de planos anatómicos faciales, con fines de una identificación positiva en la labor pericial. Lima 2016* . Lima : Universidad Nacional de San Agustín .
- Flores Medina , I. (2009). *La Antropología Forense y los métodos de identificación*. La Paz, Bolivia : Universidad Mayor de San Andrés .
- Fundación de Antropología Forense en Guatemala . (21 de Febrero de 2021). *Fundación de Antropología Forense en Guatemala* . Obtenido de Fundación de Antropología Forense en Guatemala : <https://fafg.org>
- Grandal d'Anglade, A. P. (2010). *Geocaracterización de yacimientos arqueológicos: problemática de la conservación de restos paleontológicos y obtención de datos biogeoquímicos*.
- Guatemala, C. d. (2006). *Ley Orgánica del Instituto Nacional de Ciencias Forenses* . Guatemala .
- Herrero Herrero , C. (2013). *Fenomenología criminal y criminología comparada*. Dykinson. Obtenido de <https://elibro.net/es/ereader/rafaellandivar/56965?page=87>

Ibáñez, Ó., Cordon, Ó., Damas, S., & Santamaría, J. (2008). Superposición basada en algoritmos genéticos y localización difusa de puntos de referencia cefalométricos . *ESTYLF08*, 323-329.

Instituto Nacional de Ciencias Forenses . (24 de Mayo de 2017). *La identificación humana forense* . Obtenido de Instituto Nacional de Ciencias Forenses : <https://www.inacif.gob.gt/index.php/servicios/k2-blog/item/31-la-identificacion-humana-forense>

Julieta, G. Q. (2015). *Identificación humana en antropología forense aportaciones para la estimación de sexo y edad*. La Paz, Bolivia: Universidad Mayor de San Andres.

Klepinger, L. (2006). *Fundamentals of Forensic Anthropology*. John Wiley & Sons, Inc.

Lagunas Rodríguez , Z. (2006). La antropología física forense, una especialidad necesaria. *Ciencia Ergo Sum*, 13(2), pp. 211-217.

Lagunas Rodríguez , Z., & Reyes Vázquez, A. M. (2004). Peritaje Antropológico Forense de Identificación por Superposición Cráneo-Fotográfica por Computación. *Medicentro Electrónica*, 19.

Matshes, E., Burbridge, B., Sher, B., Mohamed, A., & Juurlink, B. (2005). *Human Osteology Skeletal Radiology An Atlas and Guide*. Estados Unidos : CRC PRESS.

Martín , H. C. (2018). *Comisión del Esclarecimiento Histórico: Guatemala, entre la memoria del silencio y el silencio de la memoria* . CMI Report.

Martínez , C. (2010). *Antropología: la evolución*. Firms Press.
doi:<https://elibro.net/es/ereader/rafaellandivar/36404?page=21>

Martínez Marrero, E. (2016). *Osteología: sistema musculoesquelético guía de prácticas* . Universidad del Norte.

Mendoza Casillas, M. J. (2018). *Análisis de la evolución en la metodología de identificación de cadáveres en casos de desastres en masa acontecidos en el*

- Perú, período 1995 al 2016. Perú: Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa .
- Merabishvili, G. (2006). *Superposición de imágenes. Identificación facial bidimensional*. Barcelona : Universidad de Barcelona.
- Montiel Sosa, J. (s.f.). *Criminalística* (Vol. Tomo 1). México : LIMUSA Noriega Editores .
- Moya Pueyo , V., Roldán Garrido, B., & Sánchez Sánchez, J. A. (1994). *Odontología Legal y Forense*. Barcelona: Masson, S.A.
- Pérez Guzmán, I. (Junio de 2016). Tafonomía. Apuntes sobre los procesos físico-químicos que afectan a los huesos tras su enterramiento. *Revista digital de Arqueología Profesional*, pp. 211-221.
- Pickering , R., & Bachman , D. (2009). *The Use of Forensic Anthropology* (Segunda Edición ed.). New York : Taylor & Francis Group .
- Quesada García , C., & López Palafox, J. (2019). Historia de la identificación personal: desde el reconocimiento facial hasta el ADN dental. *Biociencias*, 14(1), 19.
- Reverente Coma, J. M. (2015). *Antropología Forense (2a. ed.)*. Madrid: Ministerio de Justicia de España.
- Robledo Acinas, M., & Andón Baselga , M. (2017). *Manual de criminalística y ciencias forenses: técnicas forenses aplicadas a la investigación criminal* (Segunda Edición ed.). Tébar Flores . Obtenido de <https://elibro.net/es/ereader/rafaellandivar/52008?page=1>
- Rodríguez Cuenca , J. V. (2004). *La antropología forense en la identificación humana*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Rodríguez Cuenca, J. V. (2011). *La identificación humana en Colombia: avances y perspectivas*. Bogotá: Editorial de la Universidad Nacional de Colombia.
- Rodríguez Manzanera , L. (1981). *Criminología* (Segunda Edición ed.). México : Editorial Porrúa S.A.

Sanches Chillagana , J. A. (2017). *Queiloscopía como método odontológico para la identificación humana*. Quito : Quito UCE.

Sánchez Fenández, J. O. (2012). *Antropología* .

Silveyra, J., & Silveyra, P. (2006). *Sistemas de Identificación Humana*. Buenos Aires : La Rocca.

Thompson , T., & Black , S. (2006). *Forensic Human Identification An Introduction*. United States of America: Taylor & Francis Group, LLC.

White, T., & Folkens, P. (2005). *The Human Bone Manual*. San Diego, California: Elsevier Academic Press .

Willis Mejia , G. E. (2018). *Regulación legal sobre la identificación genética de personas fallecidas y no identificadas en las formas convencionales en Alta Verapaz*. Cobán : Universidad de San Carlos de Guatemala

Anexos.

Universidad Rafael Landívar

Campus Quetzaltenango

Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales

Tesis: Método de superposición fotográfica como parte de los diferentes medios alternativos para la identificación de víctimas de criminalidad común.

Nombre: Lourdes de los Angeles Sac Boj.

Entrevista:

Instrucciones: A continuación, se le formularán una serie de interrogantes, mismas que se le solicita amablemente pueda responder. Sus respuestas serán de suma importancia para el desarrollo de la tesis: "Método de superposición fotográfica como parte de los diferentes medios alternativos para la identificación de víctimas de criminalidad común", y las mismas serán utilizadas únicamente con fines académicos. Desde ya se le agradece su colaboración al respecto.

1. ¿Conoce el método de superposición fotográfica?

- **Si**
- **No**
- **Si lo he escuchado, pero no sé de qué se trata.**

2. ¿Ha utilizado en alguna ocasión el método de superposición fotográfica?

- **Si**
- **No**
- **Si la respuesta es afirmativa, indique en que ocasión la utilizó:**

3. ¿Considera factible la utilización del método de superposición fotográfica como un método de identificación de víctimas de criminalidad común en Guatemala?

- **Si**
- **No**
- **¿Por qué?** _____

4. **¿Considera que la superposición fotográfica es un método con confiabilidad para ser utilizado como método alternativo en la identificación de víctimas? (Puede escoger 6 respuestas)**
- No ha sido aplicada
 - Se desconocen sus usos y posibilidades
 - Falta de tecnología necesaria
 - Falta de fotografías de víctimas
 - Pocos recursos
 - Otro: _____
5. **¿Por qué considera que Guatemala no ha implementado este método para la identificación? (Puede escoger 3 respuestas)**
- Falta de tecnología necesaria
 - Pocos recursos
 - Falta de expertos en el tema
 - Otro (especifique): _____
6. **¿Considera que los avances tecnológicos serían de ayuda para tener un mayor acceso a bases de datos fotográficos públicas de víctima?**
- Si
 - No
 - ¿Por qué? _____
7. **¿Qué limitante considera que existiría en Guatemala para la implementación de este método?**
R//:
8. **¿Qué tecnología considera necesaria para la aplicación del método de superposición fotográfica para la identificación?**
- Software de visualización TC
 - Software Microsoft PowerPoint y JASC
 - Máquina de Rayos X
 - Software Visor
 - Software Rapid Form 2004 de “Inus-Technology Software “Poligon Editing Tool”
 - Escáner de superficies Minolta VI-910 de Konica-Minolta
 - Cámara Fotográfica.
 - Todas las anteriores
 - No conozco ningún software que pueda utilizarse para este método.

9. ¿Si usted tuviera que realizar una superposición fotográfica para identificar a una víctima que técnica o técnicas de superposición aplicaría para realizarla?

- Método de Nickerson.
- Método Basauri.
- Método del Laboratorio de Antropología Física de la Universidad de Granada.
- Método del Laboratorio de Antropología Forense de la Universidad de Michigan.
- Método propuesto por Damas, Cordón e Ibáñez.
- ¿Por qué? _____

10. ¿En qué puntos craneométricos se basaría realizar una identificación por medio de la superposición fotográfica? (Puede seleccionar los que considere necesarios)

- Glabela
- Eurión
- Zigión
- Basión
- Ectomolar
- Prostión
- Nasión
- Frontotemporal
- Sutura frontomalar
- Alnar
- Dración
- Bregma
- Lambda
- Opistión
- Porión
- Asterión
- Gnatión
- Condilión
- Gonión
- Todas las anteriores