



UNIVERSIDAD  
CATÓLICA  
DE CUENCA

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA**

*Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo*

**UNIDAD ACADÉMICA DE SALUD Y BIENESTAR**

**CARRERA DE MEDICINA**

**UTILIDAD DE LA ANTROPOLOGIA FORENSE PARA LA  
IDENTIFICACION DEL SEXO EN CADAVERES**

**MEDIANTE EL ANALISIS MORFOLOGICO Y METRICO  
DEL CRANEO**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL  
TÍTULO DE MEDICO**

**AUTOR: ABIGAIL REMIGIA MUÑOZ ROMERO**

**DIRECTORA: DRA. SANDRA VERONICA LUZURIAGA TORRES**

**AZOGUES – ECUADOR**

**2023**

**DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA**

*Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo*

**UNIDAD ACADÉMICA SALUD Y BIENESTAR**

**CARRERA DE MEDICIA**

**UTILIDAD DE LA ANTROPOLOGIA FORENSE PARA LA  
IDENTIFICACION DEL SEXO EN CADAVERES MEDIANTE EL  
ANALISIS MORFOLOGICO Y METRICO DEL CRANEO**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL  
TÍTULO DE MEDICO**

**AUTOR: ABIGAIL REMIGIA MUÑOZ ROMERO**

**DIRECTORA: DRA. SANDRA VERONICA LUZURIAGA TORRES**

**AZOGUES - ECUADOR**

**2023**

**DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO**



**Declaratoria de Autoría y Responsabilidad**

**Abigail Remigia Muñoz Romero** portadora de la cédula de ciudadanía N° **0302393517**. Declaro ser la autora de la obra: **“UTILIDAD DE LA ANTROPOLOGIA FORNESE PARA LA IDENTIFICACION DEL SEXO EN CADAVERES MEDIANTE EL ANALISIS MORFOLOGICO Y METRICO DEL CRANEO”**, sobre la cual me hago responsable sobre las opiniones, versiones e ideas expresadas. Declaro que la misma ha sido elaborada respetando los derechos de propiedad intelectual de terceros y eximo a la Universidad Católica de Cuenca sobre cualquier reclamación que pudiera existir al respecto. Declaro finalmente que mi obra ha sido realizada cumpliendo con todos los requisitos legales, éticos y bioéticos de investigación, que la misma no incumple con la normativa nacional e internacional en el área específica de investigación, sobre la que también me responsabilizo y eximo a la Universidad Católica de Cuenca de toda reclamación al respecto.

**Azogues, 10 de marzo de 2023**

F: .....

**Abigail Remigia Muñoz Romero**

**C.I. 0302393517**

## CERTIFICACION

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por Abigail Remigia Muñoz Romero, bajo mi supervisión.



Dra. Verónica Luzuriaga

DIRECTOR

## AGRADECIMIENTO

A la **UNIVERSIDAD CATOLICA DE CUENCA SEDE AZOGUES**, por los años de estudio en los cuales ha impartido valiosos conocimientos, además, por su gran trabajo formando profesionales de excelencia.

A la **Dra. Verónica Luzuriaga Torres**. Directora y asesora de tesis, por dedicar su tiempo y compartir su conocimiento para el desarrollo de este trabajo de revisión bibliográfica.

Al **HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO**, institución que me abrió sus puertas para cursar el año de internado rotativo, adquiriendo conocimiento y destreza gracias a sus sobresalientes profesionales, formando mi carácter como profesional médico y sembrando en mí, grandes valores humanos, a más de ello, agradezco por mi equipo de trabajo, que, hoy puedo llamar grandes amigos.

Es para mi necesario agradecer a todas y cada una de las personas que demostraron ser un apoyo incondicional en mi formación académica, haciendo posible que hoy me encuentre cumpliendo mi meta.

*Abigail Remigia Muñoz Romero*

## DEDICATORIA

El presente trabajo de revisión bibliográfica lo dedico a:

Dios y la Virgen, por permitirme culminar mis estudios con éxito, después de años de trabajo y sacrificio bajo su protección,  
¡Todos los días te bendeciré, y alabaré tu nombre eternamente y para siempre!

*Salmo 145:2*

A mis padres; **Pedro Muñoz** y **Elizabeth Romero**, por ser la base que sostiene mi vida, por su sacrificio y apoyo incondicional. A ustedes mi respeto y amor infinito.

A mis hermanos, **José David** y **Melanie Aideliz**, por acompañarme en el trascurso de los años, por velar mis largas noches de estudio, por confiar en mi y ser la motivación día a día, y ser mis ángeles en la tierra.

A mi esposo, **Daniel Calle**, a ti por todo tu amor y paciencia, por enseñarme, aconsejarme y apoyarme, gracias compañero de vida, de profesión y de mil aventuras.

A mi hija, **Gladys Elizabeth**, por ser el motor que impulsa mi vida, por ser la inspiración para culminar con éxito esta etapa, porque a pesar de que eres una niña con una mirada tú me motivas a seguir adelante.

*Abigail Remigia Muñoz Romero*

## RESUMEN

**Antecedentes:** El enfoque de la antropología forense, corresponde a la investigación de los restos humanos, esta ha alcanzado gran auge en los últimos años. Por lo general, su participación es necesaria en aquellos casos en los cuales los cuerpos se encuentran en avanzado estado de descomposición, cuando los rasgos faciales ya no permiten ningún tipo de reconocimiento; esqueletos, huesos, fragmentos óseos, cuerpos quemados, son materiales que requieren de esta disciplina que ayuda a indagar en características específicas. Cabe destacar, que los antropólogos forenses no solo trabajan con restos humanos, también intervienen en casos de personas vivas, como por ejemplo casos de indocumentados o en adultos que desconocen su identidad y requieren una validación legal.

**Objetivo General:** Describir la utilidad de la antropología forense para la identificación del sexo en cadáveres mediante el análisis morfológico y métrico del cráneo.

**Metodología:** Este es un estudio de tipo teórico, explicativo, descriptivo. Para el cual se obtendrán datos de artículos científicos actualizados, debidamente referidas mediante un gestor de datos Zotero.

**Resultados:** En antropología forense en los rasgos morfológicos y métricos del cráneo, se evidencian características de diferentes estructuras como el hueso frontal, foramen magnum y del cóndilo occipital. Los métodos antropológicos de análisis morfométrico son utilizados como base para la estimación del perfil biológico: la edad, el sexo y la ascendencia.

**Conclusiones:** Según la literatura científica, la efectividad del análisis morfológico y métrico del cráneo en la identificación del sexo en la antropología forense resulta uno de los métodos más utilizados por su precisión.

*Palabras Clave:* identificación, forense, antropología, criminalidad, sexo, medición

## **ABSTRACT**

**Background:** Forensic anthropology focuses on investigating human remains; this discipline has risen significantly in recent years. In general, its participation is necessary when the corpses are in an advanced state of decomposition and the facial features no longer allow recognition. Skeletons, bones, bone fragments, and burned bodies are materials that require forensic anthropology to investigate specific characteristics. It is worth noting that forensic anthropologists work not only with human remains but also in cases of living persons, such as undocumented people or adults who do not know their identity and require legal validation.

**General Objective:** To describe the use of forensic anthropology to identify sex in corpses through morphological and metric analysis of the skull.

**Methodology:** This is a theoretical, explanatory, descriptive study in which data will be obtained from updated scientific articles referenced using a Zotero data manager.

**Results:** In forensic anthropology, the morphological and metric features of the skull and characteristics of different structures, such as the frontal bone, foramen magnum, and occipital condyle, are evidenced. Anthropological morphometric analysis methods estimate the biological profile: age, sex, and ancestry.

**Conclusions:** According to the scientific literature, the effectiveness of morphological and metric analysis of the skull in sex identification in forensic anthropology is one of the most utilized methods because of its accuracy.

*Keywords:* identification, forensic, anthropology, criminality, sex, measurement

## INDICE GENERAL

### RESUMEN

CAPÍTULO I.....	1
1.1 INTRODUCCIÓN.....	1
1.2. Planteamiento del problema .....	3
1.3 Justificación .....	5
1.4 Objetivos .....	6
1.4.1 <i>Objetivo general</i> .....	6
1.4.2 <i>Objetivos específicos</i> .....	6
CAPÍTULO II .....	7
2.1 MARCO TEÓRICO .....	7
Autopsia .....	11
CAPÍTULO IV.....	19
4.1 DISEÑO GENERAL DEL ESTUDIO.....	19
4.2. Tipo de estudio.....	19
4.3 Criterios de inclusión y exclusión .....	19
4.4 Adquisición de la evidencia .....	20
4.4.1 <i>Búsqueda bibliográfica</i> .....	20
4.5 Financiamiento .....	21
4.6 Aspectos éticos .....	21
4.7 Recursos humanos.....	21
4.8 Cronograma de trabajo .....	21
CAPÍTULO IV.....	21
Capítulo VI.....	27
Discusión .....	27
CAPÍTULO VII.....	32
CONCLUSIONES.....	32

## **CAPÍTULO I**

### **1.1 INTRODUCCIÓN**

La antropología forense, ciencia que deriva de la antropología física, es una rama de las ciencias forenses enfocada en el estudio de restos óseos sin identidad. Esta ciencia se desarrolla en Latinoamérica gracias a la influencia de estadounidenses y europeos, sin embargo, es hasta el año 2017 que se institucionaliza en el Ecuador el Sistema Especializado Integral de Investigación, Medicina Legal y Ciencias Forenses, el mismo que se sirve de la antropología forense como pilar en la identificación de personas desaparecidas ya sean estas vivas o muertas; el Ministerio del Interior junto a la Policía Nacional se ponen a disposición de la investigación en materia de medicina legal y ciencias forenses con un aporte económico y humano hasta el año 2025 (1). En los datos estadísticos se registran en el Ecuador 7722 casos de personas desaparecidas en el año 2021, de los cuales 360 casos continúan en investigación y gracias al trabajo de la antropología forense se ha podido dar resolución a 7362 casos de identificación de personas desaparecidas (1).

Actualmente existe interés por la investigación de los métodos morfométricos con mayor precisión en la identificación del sexo en la antropología forense. Lo cual se evidencia en el número de publicaciones orientadas a analizar los modelos morfológico y métrico utilizados para estimar el sexo a partir del cráneo. Considerando que esta estructura ofrece rasgos anatómicos únicos en hombres y mujeres (2). Un ejemplo de ellos son las suturas y relieves óseos en el cráneo que son de fácil reconocimiento según género (3), permitiendo obtener datos específicos que pueden ser utilizados para establecer un perfil biológico y lograr la identificación (4).

En este sentido, la antropología forense tiene como función principal colaborar en la investigación legal, lo que permite solucionar problemas del sistema judicial. En específico, aquellos casos en donde la identificación resulta más compleja por las condiciones en que ha sido encontrado el cadáver, que puede ser en estado de putrefacción avanzada, por exposición a diferentes temperaturas, o que han sido

quemados o se han sometido a procesos de reducción esquelética, y también cuando solo existen fragmentos óseos (5).

Por medio de esta ciencia se puede descifrar en los restos óseos características que permitan identificar a la víctima, la forma de muerte y lo que le ha ocurrido al esqueleto o los fragmentos óseos. Es muy utilizada como parte de los procesos médicos legales, en especial cuando otras ciencias forenses no logran realizar la identificación. Los métodos utilizados permiten determinar características generales como el sexo y la edad, así como específicas relacionadas a enfermedades padecidas, accidentes y también aspectos relacionados a la forma de muerte (6).

Para la antropología forense determinar el sexo resulta el paso inicial para la identificación de los restos óseos o esqueletos de los cuales se duda o se desconoce por completo sus datos. En estos casos, tanto la pelvis como el cráneo resultan estructuras que permiten obtener información precisa para determinar el sexo de la víctima. Resulta primordial para la creación de un perfil biológico, siendo de gran ayuda el análisis morfológico y métrico del cráneo (7).

Al respecto Selliah et al. (8) señalan que los métodos métricos tienen una tasa de precisión entre el 75 y 90%. Mientras que, Hwon et al. (9) encontró que, a diferencia de otros, los métodos métricos aumentan la precisión en la estimación del sexo hasta en un 20%. Además, Currier (10) señala que para los modelos métricos se pueden incluir herramientas como la tecnología 3D, siendo esta eficaz hasta un 87,36% de precisión en el proceso de identificación.

Por su parte Aljarrah et al. (11) menciona que, en el análisis métrico de la estructura ósea, se encuentran diferencias significativas entre población masculina y femenina que permiten determinar el sexo con mayor precisión, siendo características como la longitud y el ancho de áreas como el foramen magnum una característica específica válida y confiable en la determinación del sexo con una precisión de hasta un 71,6%. Mientras que Techataweewan et al. (12) encontró diferencias de tamaño porcentual entre los valores medios de medición masculinos y femeninos que van desde

el 1 % (altura orbital) hasta el 14,7 % (altura mastoidea). Las variables que presentan mayores diferencias entre hombres y mujeres se relacionan con las dimensiones específicas de las inserciones de los músculos craneales (altura mastoidea), el tamaño mandibular (altura de la rama) y las proporciones faciales (altura nasal).

Este estudio se estructura de la siguiente manera, en el primer apartado se expone el planteamiento del problema, en donde se describe de manera concisa las especificaciones respecto a la antropología forense y el análisis morfológico y métrico del cráneo como método en la identificación del sexo. De igual manera, se plantea la justificación, en donde se expone la importancia y aportes de este estudio. Seguidamente, se exponen los objetivos que orientaron el desarrollo de la presente revisión bibliográfica. Consecutivamente, se exponen las bases teóricas obtenidas en la revisión bibliográfica, así como los antecedentes y las teorías que sustentan la presente investigación.

Luego están los aspectos metodológicos que impulsan el desarrollo de la investigación. Esta sección describe el diseño y el método de investigación y describe los métodos utilizados para recopilar los datos y analizar la información encontrada. En la siguiente sección se describe el análisis e interpretación de los resultados según la recolección de datos lograda a través de una revisión bibliográfica de bases de datos de alto impacto científico, en base a lo cual se incluye la discusión. Finalmente, se consideran conclusiones y recomendaciones en base a los resultados que se formularon con el tema de investigación y cada uno de los objetivos planteados.

## **1.2. Planteamiento del problema**

La antropología forense tiene diferentes formas de aplicación a nivel mundial, aunque se siguen las directrices generales de la identificación humana, esta se ve influenciada por las directrices específicas de cada región. Esto corresponde a la influencia sociocultural y jurídica, además cada uno tiene un sistema de administración que establece una serie de parámetros que deben ser cumplidos por los antropólogos (5).

En países como Estados Unidos, la antropología forense se considera una rama de la antropología física cuyo objetivo principal es identificar más o menos esqueletos, restos humanos o posibles objetos humanos. Además, se considera parte de la antropología física dentro del ordenamiento jurídico (5).

En lo que respecta a Latinoamérica, la antropología se cataloga como una disciplina de gran utilidad en las investigaciones médico legales, cuya función principal corresponde a la identificación humana. Su papel inicia en la escena del crimen, esta juega un rol fundamental en el correcto manejo del cadáver, hasta llegar a un diagnóstico gracias a las técnicas y métodos cuantitativos como los métodos métricos y cualitativos como el estudio de la morfología implementados (13).

En América Latina sus orígenes corresponden a los casos de violencia política y a la violación de los derechos humanos y las desapariciones forzadas, así como casos de tortura y ejecuciones durante los conflictos armados y las represiones de las dictaduras. Por otro lado, se tiene los altos niveles de criminalidad que ha invadido a Latinoamérica por décadas. Adicional a esto, se tiene las muertes masivas que se presentan productos de catástrofes naturales, accidentes aéreos, terrestres y marítimos que dejan un gran número de víctimas y por las condiciones de los cuerpos o por contar solo con restos óseos resultaba complejo (13).

El Ecuador cuenta con 10 Laboratorios de Medicina Legal, Criminalística y Ciencias Forenses, distribuidas en diferentes provincias como: Esmeraldas, Santo Domingo, Manabí, Pichincha, Sucumbíos, Guayas, Los Ríos, Azuay, El Oro y Loja; se trata de las infraestructuras de mayor importancia en América Latina. En este lugar, se llevan a cabo labores multidisciplinarias de Medicina Legal, Identidad Humana, Informática y genética forense (14).

El proceso de identificación dentro de la antropología forense tiene dos fases, primero se realiza un análisis global, donde se busca obtener información en cuanto a la edad, sexo y estatura, que resultan aspectos claves para llegar a un diagnóstico de identificación. Por otro lado, se tiene la fase en la cual se lleva a cabo el análisis de

características específicas, siendo la determinación del sexo un paso fundamental. Además, una estimación precisa del sexo es vital para determinar la edad. Son diversos los métodos implementados para identificar el sexo, estos se clasifican en morfológicos y métricos (5).

### **1.3 Justificación**

El punto de partida en el análisis de restos óseos corresponde a la identificación del género, de esto depende la determinación de edad, y a su aporte de datos precisos que ayudan a identificar a la víctima y con ello se pueden llegar a resolver casos, siendo un eje fundamental en el campo médico legal. Esto puede llevarse a cabo por medio de observaciones de la morfología de los restos óseos.

Esta investigación tiene un aporte teórico, al exponer conceptos y modelos sobre las variables en estudio antropología forense y el análisis morfológico y métrico del cráneo. De igual manera, se exponen estudios similares cuyos resultados representan un gran aporte a la problemática expuesta en cuanto a la necesidad de un modelo precisión para la identificación del sexo, así como la contrastación con los hallazgos obtenidos en este estudio, lo cual permitió disminuir la brecha del conocimiento existente en cuanto al análisis morfológico y métrico del cráneo como métodos en la identificación del sexo en la antropología forense.

Cabe señalar, que este estudio es significativo desde el punto de vista de la metodología general, es decir, de acuerdo a los parámetros de la investigación científica, se informa sobre los procedimientos, métodos y herramientas utilizadas para la revisión bibliográfica. Además, contribuye a diversos campos de la ciencia, como nexo de unión de su aplicación a problemas generales y específicos, tiene el alcance integral necesario en el campo de la ciencia, y contribuye en gran medida a los temas jurídicos y tiene un alcance que no se encuentra en otras ramas de la ciencia médico legal.

## **1.4 Objetivos**

### **1.4.1 Objetivo general**

Describir la utilidad de la antropología forense para la identificación del sexo en cadáveres mediante el análisis morfológico y métrico del cráneo.

### **1.4.2 Objetivos específicos**

1. Determinar los rasgos morfológicos y métricos del cráneo que ayudan en la identificación del género en la antropología forense.
2. Identificar las estructuras craneales que aportan mayor precisión en el análisis morfológico y métrico para la estimación del sexo en la antropología forense.
3. Conocer la efectividad del análisis morfológico y métrico del cráneo en la identificación del sexo en la antropología forense.

## **CAPÍTULO II**

### **2.1 MARCO TEÓRICO**

#### **Antropología forense**

Se trata de una disciplina cuyo origen es relativamente reciente, esta surge en Europa en el siglo XIX, cuando se llevaron a cabo las primeras investigaciones realizadas a restos humanos. No obstante, el primer país en el cual se le dio una perspectiva legal a esta ciencia fue en Estados Unidos, donde se llevó a cabo un trabajo coordinado en el cual se le dio apertura a la participación de los antropólogos. De allí, que este país se convirtiera en modelo a seguir para otras regiones como es el caso de América Latina, que ha seguido este referente para la formación de equipos forenses (15).

En lo que respecta a Latinoamérica, la antropología forense es utilizada en un principio para la investigación en casos de personas que se les han violado sus derechos humanos (15). Este es producto de la cantidad de casos de víctimas de los regímenes militares que tomaron el poder en la región en el siglo XX, donde civiles fueron sometidos a la tortura, muchos los desaparecieron o fueron asesinados por manifestar oposición a las políticas impuestas. Resulta impactante, el número de personas que se enfrentaron a tales vejaciones en países como Argentina, Guatemala, Honduras, Chile y El Salvador, muchas de las cuales, murieron en terribles condiciones y luego las abandonaron en fosas comunes clandestinas (15).

La antropología forense tiende a sufrir un proceso de adaptación a la realidad de las diferentes regiones en las que sea necesaria su aplicación, de ahí que, en Latinoamérica debido a su diversidad biológica y la violación de los derechos humanos se ve obligada a tomar diferentes enfoques, basados en las condiciones sociales, económicas y demográficas (16). Tal es el caso de Ecuador, en dicho país debido a su biodiversidad y las diferentes culturas que posee; la aplicación de los métodos antropológicos para identificación se ve afectada, ya que, por ejemplo, en las tribus

orientales Shuar sobresalen las prácticas de modificación de cráneos denominadas reducción de cráneos o Tzantza (16).

El enfoque de la antropología forense, corresponde a la investigación de los restos humanos, esta ha obtenido un gran auge en los últimos años. Por lo general, su participación es necesaria en aquellos casos en los cuales los cuerpos se encuentran en avanzado estado de descomposición, cuando los rasgos faciales ya no permiten ningún tipo de reconocimiento; esqueletos, huesos, fragmentos óseos, huesos/cuerpos quemados son materiales que requieren de la participación de esta disciplina que ayuda a indagar en características específicas de la víctima (17). Cabe destacar, que los antropólogos forenses no solo trabajan con restos humanos, estos también intervienen en casos de personas vivas, como por ejemplo cuando se requiere calcular la edad en menores indocumentados o en adultos que no saben su edad exacta y requieren una validación legal de su edad (17).

Por su parte, la Asociación Latinoamericana de Antropología Forense cataloga esta ciencia, como un grupo de postulados teóricos que establecen métodos y técnicas propuestos por otras ramas de la antropología utilizadas para la investigación a profundidad en casos que se requiere realizar la identificación de un cadáver, siendo esta de gran utilidad para los sistemas de justicia (18). Ahora bien, la antropología forense trabaja de forma coordinada con otras ciencias porque su conocimiento difiere de otras disciplinas como la medicina y la odontología forense, las cuales funcionan como un complemento al momento de realizar la identificación de la víctima (18).

La antropología forense utiliza una de las técnicas propuestas por el método científico para la identificación del cadáver, esta corresponde a la comparativa. En este sentido, sigue una serie de pasos, que implica realizar comparaciones de la información recolectada de los restos óseos y la aportada por la familia, para la recolección de estos datos se implementa entrevistas, fotografías, realización de estudios de imagen como las radiografías o tomografías computarizadas (18). Por lo general, cuando son

cotejados los datos recolectados se logra determinar la identidad del individuo, esto se logra al identificar aquellas características que hacen única a la persona (18).

### **Antropólogos forenses**

Los antropólogos forenses son los especialistas llamados a devolver la identidad a los restos óseos mediante la construcción de un perfil biológico en donde se incluye el sexo, la edad y la ascendencia del individuo. De todo este listado, lo que resalta para este estudio, es la estimación del sexo, debido a que este es el punto de partida para los análisis de edad y ascendencia (19).

Los antropólogos forenses se caracterizan por el uso de métodos no convencionales en el proceso de identificación, a través, de las características observables. Específicamente, evalúan las características óseas, las cuales permiten obtener información precisa en cuanto al sexo, la edad y la raza, esto lo pueden lograr solo con los restos u osamentas de la víctima. El antropólogo para obtener este tipo de información estudia el esqueleto humano o restos óseos (20).

### **Ciencias forenses**

Las ciencias forenses son un pilar fundamental para la resolución de casos en los sistemas judiciales, con mayor énfasis en materia penal, aunque son de gran ayuda para la resolución de diferentes delitos. Estas brindan un gran aporte para construir casos en función de la evidencia física, lo que permite esclarecer los casos en menor tiempo, al obtener una información más precisa que la que recoge a través de los testimonios y confesiones (21).

Los primeros registros del uso de las ciencias forenses datan del siglo VI, cuando en países como China se esclarecía los casos por medio del uso de las huellas dactilares, por lo general se utilizaban cuando era cometido un delito de orden público. A lo largo de los años esta ciencia se ha ido perfeccionando y con ello ha adquirido un mayor auge en los asuntos legales, llegando a convertirse en un elemento clave para tomar decisiones y declarar a una persona culpable o inocente inclusive en los casos de homicidio (22).

Las ciencias forenses se encargan de encontrar información en los cambios que sufren los restos humanos referentes al color, tamaño, forma, temperatura, descomposición, momificación entre otros cambios, lo cuales se convierten en indicadores de causa de muerte, lugar donde se cometió el crimen y en donde fue ocultado el cadáver o a que fue expuesto antes o después de la muerte (23). Se puede decir, que su funcionamiento depende del método científico la cual requiere de la metodología que ayudan a obtener respuestas gracias al paso a paso a seguir, ayudando a resolver incógnitas en materia legal. Cabe destacar, que los especialistas en el área, pueden servir de testigos, declarando en función de los hallazgos obtenidos (21).

Las ciencias forenses tienen como principal objetivo entender los fenómenos cadavéricos, estos se manifiestan según el tiempo de muerte, en primer lugar, se tiene los que suceden de forma temprana como en el caso de la rigidez y deshidratación, la temperatura la cual pasa a enfriarse. Posteriormente se presentan los cambios tardíos, denominados como destructores y conservadores. Este tipo de cambios permiten conocer información relacionada al tiempo que tiene de muerte la persona y en muchos casos se puede obtener información en cómo se ha llevado a cabo el siniestro (24).

La criminalística aporta al sistema judicial la estructura del método científico, a través de estos se obtiene la información correspondiente a indicadores biológicos que permiten obtener detalles relacionados la causa y forma de muerte, llegando a recopilar la información necesaria para encontrar al culpable (25). En la actualidad los datos resultan más precisos, esto gracias a los avances tecnológicos que se han incorporado como herramientas en las ciencias forenses, que además de encontrar respuestas en muchos casos permiten comprender los fenómenos acontecidos (26).

Como ya se mencionó, las ciencias forenses se apoyan en el método científico para obtener información necesaria que permita resolver casos de muerte, violación de derechos humanos y delitos que no tienen explicación (27). El trabajo investigativo comienza en la escena del crimen, es allí donde se debe cosechar cada detalle que

sirva como evidencia y que aporte detalles para armar el caso, a partir de esto se deben plantear hipótesis en cuanto a los que se supone ha ocurrido. Como toda investigación científica se deben establecer una serie de pasos, por lo que también se deben plantear una serie de objetivos y en función de ello determinar las técnicas indicadas para comprobar o rechazar la hipótesis (27).

### **Autopsia**

La autopsia consiste en un proceso cuyo objetivo es el de observar y explorar un cadáver, para determinar la causa de muerte. Se lleva a cabo un examen que según lo que se requiere investigar se hace de manera parcial o completa. También, se tiene la necropsia, que hace referencia a la evaluación realizada posterior a la exhumación del cadáver, aunque no existe consenso al respecto (28).

Cabe destacar que existen diferentes tipos de autopsia, las cuales se clasifican médico legal o judicial y la anatomopatológica, en el caso de esta última su objetivo es determinar las consecuencias que se presentan en el cadáver producto de la manifestación de una patología. Mientras que la de tipo médico legal, están orientadas en realizar la exploración de un cadáver con fines judiciales, lo que se pretende es determinar la causa y forma de muerte, así como los mecanismos que intervinieron en el siniestro (2).

Además de determinar la causa de muerte, la autopsia se realiza con la finalidad de establecer una relación clínica patológica. Otras de las utilidades que se le da a este procedimiento corresponde a la evaluación de la efectividad de determinado tratamiento, por lo que se puede realizar un seguimiento para conocer el curso de una enfermedad por medio de esta (29).

En lo que respecta a la autopsia legal, esta se trata de un proceso de disección implementado en un cadáver que presente rastros de violencia, o se sospeche de envenenamiento o intoxicación, también se lleva cabo este procedimiento cuando la persona que ha muerto no se le ha dado atención médica, y se lleva cabo para emitir un certificado de defunción. El objetivo es el de determinar causas y las circunstancias y de

esclarecer que ha causado daños y lesiones que causaron la muerte, y con esto se pueden establecer una investigación judicial (30). Para alcanzar estos objetivos se utilizan métodos con reconocimiento científico, los cuales guían en el análisis e interpretación de la información recolectada, entre las técnicas se tiene el examen físico, pruebas biológicas en el cadáver y también se requiere de experticia en el lugar donde sucede el siniestro y/o donde fue encontrado el cuerpo de la víctima (29).

### **Métodos y técnicas para el estudio de restos óseos**

Cabe destacar, que estas varían de un país a otro, de igual manera, se deben tener en cuenta que en cada caso se encuentran características específicas de los huesos por ejemplo fragmentadas. Por otro lado, según sea el caso, el antropólogo busca apoyo en otras disciplinas como en la odontología o la genética (31). Los elementos que conforman al tetraedro biológico se explican en la **Tabla 1** a continuación.

**Tabla 1.** Perfil biológico

<b>*Perfil Biológico</b>	
Sexo	Los datos para determinar estas características son morfoscópicos esto se lleva a cabo por medio de la observación, se toman en cuenta las características de los huesos de la pelvis y el cráneo como el tamaño, debido a que a menor tamaño corresponde a las mujeres mientras que los más robustos son de hombre (32).
Edad	Se determina el periodo evolutivo de la víctima en función de la madurez del hueso. En este caso, las características dentales son de gran ayuda, tanto en la dentadura como en otros restos óseos, aspectos como el tamaño, desgaste y degeneración dan indicios y permiten obtener una aproximación cronológica (33).
Estatura	En este caso se toma en cuenta la longitud total de los huesos, con mayor énfasis en los huesos más largos a nivel superior e inferior. Para ellos

	existen parámetros establecidos en una tabla osteométrica de Broca y fórmulas de regresión, que varían según el sexo y patrón ancestral (33).
Ancestría	Estas características hacen referencia al origen caucásico de la persona, estas características ayudan a acercarse a la identificación de la víctima, lo cual es útil en caso de personas desaparecidas que junto con otros datos obtenidos son de gran utilidad para lograr la identificación (33).

\*Nota: En esta tabla se describe los elementos a los que hace referencia el perfil biológico.

(32); (33) Fuente: (Vezú & Dos Santos, 2019); (Fernandes & Dos Santos, 2019).

Por un lado, los estudios se han enfocado, tanto en la pelvis como el cráneo para esta tarea, señalando los métodos morfológicos y métricos. Pero, se ha visto la necesidad de buscar una forma de mejorar los resultados de sus aplicaciones. Entonces, es importante recalcar que, si se usan métodos únicamente cualitativos, su resultado dependerá de la experiencia y el valor crítico del especialista a cargo, mientras que, por otro lado, los métodos cuantitativos, a pesar de tener un menor índice de error, pueden requerir mayor tiempo y presupuesto (28).

Por otra parte, el estudio morfométrico del cráneo es de significativo valor para la determinación del sexo en poblaciones adultas, sus rasgos anatómicos únicos en hombres y mujeres hacen que los investigadores se basen en regiones particulares de su compleja anatomía para mejorar la precisión de sus resultados, así el análisis craneométrico se considera una herramienta de gran importancia en el examen antropológico (2).

### **Craneometría**

La craneometría corresponde a la parte de la antropología orientada al análisis de las mediciones del cráneo, a partir de las cuales se pueden determinar parámetros correspondientes a una población en específicos o características tales como la edad, periodo de desarrollo en el cual se encontraba la víctima (3). Esta estructura posee una serie de características morfológicas de interés y que se convierten en datos relevantes en los procesos de identificación, estas corresponden a suturas y relieves óseos

peculiares, fácilmente reconocibles en cualquier espécimen. Por tratarse de una estructura de gran complejidad, se han establecido una serie de puntos craneométrico, esto parámetros permiten realizar mediciones para luego compararlas con características craneales entre distintas poblaciones (3).

La craneometría consiste en la valoración antropométrica de diversas partes del cráneo, tratando siempre de determinar la identidad y constitución de una persona, su sexo, origen y edad. Esta representa un aspecto de relevancia dentro de la anatomía, el estudio de este material óseo contribuye aportando datos específicos para la identificación (4). Los puntos craneométrico se encuentran descritos en la **Tabla 2**, se puede apreciar en el **Anexo 1** ilustraciones correspondientes a cada uno de los puntos descritos.

**Tabla 2.** Puntos Craneométricos

<b>Puntos Craneométricos</b>		
<b>*Termino</b>	<b>Siglas</b>	<b>Descripción (3)</b>
Alare	al	Se encuentra ubicado en la parte lateral del borde anterior en donde se encuentra la apertura nasal.
Alveolon	alv	Su ubicación es en palatino, en esta área hay una intersección correspondiente al plano medio sagital.
Auriculare	au	Se localiza en la raíz lateral del arco temporocigomático, siendo este el lugar de mayor profundidad en la en la curvatura.
Basion	ba	Se trata de un punto ubicado en el foramen magnum, en este lugar se interconecta con el plano sagital medio.
Bregma	b	Se trata de un punto ectocraneal cuya ubicación es en el cruce de las suturas denominadas como coronal y sagital.
Condylion lateral	cdl	Este corresponde al punto lateral de los cóndilos mandibulares.

Dacryon	d	Su ubicación es en el borde de la órbita a un nivel medio, específicamente en la intersección frontal y maxilo-lacrimal.
Ectoconchion	ec	En la órbita corresponde al punto anterior ubicado en la parte lateral, que es dividido en dos mitades exactas por un eje que va desde el área maxilo-frontal y llega al borde superior.
Ectomolare	ecm	Se encuentra en la cresta alveolar a nivel maxilar específicamente en la parte lateral.
Euryon	eu	Se trata del punto más lateral ubicado en el cráneo, la única forma de evidenciarlo es por medio del uso de instrumentos.
Frontomalare temporal	fmt	El punto más lateral de la sutura anterior y superior al malar.
Frontotemporale	ft	Se encuentra en la línea temporal en el lugar de mayor estrechamiento del hueso frontal, justo por encima del proceso cigomático.
Glabela	G	El punto más prominente de la proyección sagital media en el borde inferior del hueso frontal por encima de la sutura nasal y frontal, entre los huesos de las cejas y por encima de la sutura nasal y frontal en la posición del plano de Frankfurt.
Gnathion	gn	Punto más bajo en el borde lateral inferior de la articulación mandibular en el plano medio.
Gonion	go	Indica en la mandíbula inferior el lugar de encuentro del borde inferior del cuerpo y el borde posterior de la rama ascendente; es decir, es un punto en los ángulos inferior, posterior y lateral de la mandíbula.
Infradentale	id	Intersección en el plano longitudinal medio de los incisivos mandibulares con el borde anterior de la arcada dentaria.

Lambda	l	Conexión de los huesos occipital y parietal. Se dibuja en la intersección de las suturas sagital y lambda.
Mastoidale	Ms	Punto más inferior del proceso mastoideo.
Nasion	n	La intersección del punto anterior con el plano longitudinal medio (marcado con un lápiz). La semilla corresponde a la base de la nariz.
Nasospinale	ns	La intersección del plano longitudinal medio con la línea que une los bordes inferiores del agujero piriforme.
Opisthion	o	El punto medio en el borde posterior del foramen magnum, en la intersección del plano longitudinal con el margen.
Opistocranion	op	El punto más saliente del cráneo en el plano sagital; es el más alejado de la glabella. Se localiza solo por instrumentación, no se localiza en el tubérculo occipital externo.
Orbitale	or	El punto más bajo de la órbita en el plano coronal. Este punto se utiliza para orientar el cráneo en el plano de Frankfurt.
Pogonion	pg	Ubicado en el borde superior del conducto auditivo externo, dibujado a lápiz mientras se está acostado; ubicado sobre el altavoz.
Prosthion	pr	El punto de mayor protrusión anterior y protrusión en el margen alveolar del maxilar entre los incisivos centrales maxilares en el plano longitudinal.
Zygion	zy	El punto más lateral del arco cigomático; casi siempre se encuentra en la región del proceso del cigoto. Determinado midiendo el ancho del pómulos.

\*Nota: En este apartado se encuentran los nombres y definiciones de los puntos de medición craneal.

(3) Fuente: (Avila, Vergara, & Crespo, 2021). *Acta Odontol Latinoam*.

## Estudio morfométrico del cráneo

Por otra parte, el estudio morfométrico del cráneo es de significativo valor para la determinación del sexo en poblaciones adultas, sus rasgos anatómicos únicos en hombres y mujeres hacen que los investigadores se basen en regiones particulares de su compleja anatomía para mejorar la precisión de sus resultados, así el análisis craneométrico se considera una herramienta de gran importancia en el examen antropológico (3).

Quizás uno de los primeros usos registrados en la historia de los métodos morfométricos corresponde al siglo XIX, cuando los antropólogos lo implementaron con el objetivo de determinar patrones ancestrales. En la actualidad, estos son utilizados para cuantificar los criterios morfognósticos, realizando mediciones con el fin de calcular índices y realizara discriminaciones (3).

### **Métodos morfométricos para la estimación del sexo**

Resulta de gran importancia la identificación del sexo, esto en la mayoría de los casos ayuda a la identificación de la víctima. Para ello, es necesario que se evalúe la pelvis, esto ayuda a que se tenga una información más precisa en menor tiempo por las diferencias notables entre hombres y mujeres (20). No obstante, se tiene que en muchas de las investigaciones no se cuenta con el esqueleto completo, o por lo que los antropólogos cuentan solo con fragmentos y restos óseos. También, se tiene que no se conservan de la menor manera lo que dificulta su análisis. En este caso se acude a la segunda estructura más confiable y con rasgos prominentes según el sexo, como es el cráneo (20).

Por tal razón, se le cataloga como una de las estructuras de mayor confianza en la identificación del sexo. Aunque esta es una estructura de gran complejidad, en la antropología es catalogada como la pieza más llamativa, por su gran aporte de información para la determinación del perfil biológico, de manera especial del sexo. Por la importancia del análisis del cráneo en la identificación del sexo, se han desarrollado métodos morfométricos específicos para su análisis (20).

### **Determinación del sexo en la antropología forense**

En el campo de la antropología forense la identificación del sexo a partir del esqueleto o de restos óseos resulta fundamental para la investigación. Es a partir de allí que se inicia la recolección de datos para lograr la identificación de la víctima en conjunto con procedimientos que se implementan posterior a este procedimiento. Por lo complejo de esta tarea, se han realizado diversas investigaciones aportando avances a la par que se ha desarrollado la ciencia. En este sentido, con base al método científico, se han implementado técnicas correspondientes al enfoque cuantitativo y cualitativo, los cuales han permitido simplificar la determinación del sexo a partir de una pieza ósea (34).

Cabe destacar, que las técnicas utilizadas para la identificación del sexo corresponden al estudio de la pelvis y el cráneo, específicamente se trata de métodos morfológicos y métricos. Sin embargo, estos han requerido de investigaciones orientadas a su mejora para obtener resultados más confiables y el proceso resultó menos complejo (28). En este sentido, debe tenerse en cuenta que los métodos cualitativos resultan subjetivos y dependen de aspectos como la experiencia y el valor crítico del especialista a cargo. En cuanto a las técnicas cuantitativas estas resultan más confiables y exactas, pero por lo general requieren de un mayor tiempo y resultan más costosas. Por tal razón, es importante que se trabajen ambos enfoques en conjunto (28).

Se ha considerado el hueso iliaco como una de las estructuras más confiables para determinar el sexo en los restos óseos, seguidamente se tiene el cráneo como la segunda estructura para llegar a este tipo de diagnóstico de identificación (25). En este sentido, la estructura craneal aporta información de gran relevancia y objetiva por los relieves óseos que son un dato objetivo confiable en la identificación del sexo, esto en conjunto con cálculos matemáticos ayuda acercarse al diagnóstico. Por lo general para el diagnóstico diferencial se utilizan como referencia aspectos particulares del cráneo y la mandíbula (25).

## **CAPÍTULO IV**

### **4.1 DISEÑO GENERAL DEL ESTUDIO**

En este apartado se exponen los procesos y técnicas implementados para realizar esta investigación, la cual corresponde a una revisión bibliográfica de tipo cualitativa. Este tipo de estudio tiene como principal objetivo sintetizar los resultados obtenidos en investigaciones primarias, utilizando estrategias que plantea la investigación, ayudando a limitar el sesgo y error aleatorio.

### **4.2. Tipo de estudio**

Para el presente estudio fue seleccionado el tipo de investigación de revisión bibliográfica. Esta consiste en realizar una búsqueda exhaustiva de artículos con validez científica relacionada a la temática planteada, la misma que trata sobre la utilidad de la antropología forense para identificación del sexo basada en el análisis morfométrico del cráneo. Para su elección se establecen criterios que permiten seleccionar o descartar estudios. Este tipo de estudios permiten sistematizar resultados de gran impacto encontrando respuesta a las preguntas de investigación sobre ¿Cuáles son los rasgos morfológicos y métricos del cráneo que ayudan en la identificación del género en la antropología forense? ¿De qué manera se aplica el análisis morfológico y métrico en la antropología forense? ¿Cuál es la efectividad del análisis morfológico y métrico del cráneo en la identificación del sexo en la antropología forense?

En lo que respecta al diseño, este corresponde a un estudio documental, el cual consiste en la revisión de la literatura por medio de la consulta de libros, tesis, revistas científicas indexada en bases de datos reconocidas: Proquest, Scielo, Redalyc, Medigraphic, Pubmed, ResearchGate, y ScienceDirect; entre otras fuentes de datos secundarios que permite alcanzar los objetivos establecidos por medio de los resultados obtenidos por otros investigadores (35).

### **4.3 Criterios de inclusión y exclusión**

En lo que respecta a los criterios de inclusión y exclusión, estos fueron establecidos con el objetivo de realizar un primer filtro en la preselección de estudios

(36). Es decir, este proceso permite descartar aquellos estudios que no cumplan con los criterios establecidos para su elección, evaluando aspectos en cuanto a periodo e idioma de publicación, características metodológicas relacionadas a la muestra, enfoque y el impacto de los resultados.

#### **Criterios de inclusión**

- Artículos empíricos publicados en revistas científicas entre los años 2018 – 2022.
- Documentos publicados en idioma español, inglés y portugués
- Investigaciones publicadas en revistas con índice de impacto que figuren en el ranking de Scimago en Q1, Q2, Q3 o Q4.

#### **Criterios de exclusión**

- Estudios sin evidencia empírica, indexados duplicados, resúmenes de congresos, tesis y ponencias.

### **4.4 Adquisición de la evidencia**

#### **4.4.1 Búsqueda bibliográfica**

Por tratarse de una revisión de la literatura, la población corresponde a aquellos artículos que tengan relación con el fenómeno en estudio en cuanto a título, objetivo, palabras claves. Los artículos serán obtenidos de las siguientes bases de datos: Proquest, Scielo, Redalyc, Medigraphic, Pubmed, ResearchGate, y ScienceDirect.

Para determinar la muestra se utilizó el tipo de muestreo no probabilístico de tipo intencional, esto quiere decir que los artículos no serán seleccionados de manera aleatoria, utilizando para ellos una serie de criterios que delimitan su selección. Al respecto Tamayo y Tamayo (37), señalan que este tipo de muestreo permite al investigador limitar la muestra solo a casos específicos. En este sentido, fueron seleccionados los artículos que cumplían con los criterios de inclusión.

#### **4.4.2 Selección de estudios**

Cribado de resúmenes y textos completos.

Posterior al análisis de los artículos seleccionados en la revisión de la literatura, se tendrá en cuenta la calidad e índice de impacto, según el cuartil Scimago de 1 a 4. Se tomó en cuenta en la selección de los estudios la literatura gris que correspondería a referencias duplicadas las cuales serían eliminadas.

Al evaluar los artículos se continuará con la siguiente etapa que es seleccionar los textos completos de los trabajos ya elegidos anteriormente.

#### **4.5 Financiamiento**

Este trabajo de revisión bibliográfica será autofinanciado.

#### **4.6 Aspectos éticos**

Se declara no tener conflictos de intereses.

#### **4.7 Recursos humanos**

El desarrollo de este trabajo será asesorado y dirigido por profesionales en el área de la salud y conocedores en metodología de la investigación.

Autor: Abigail Remigia Muñoz Romero

Director: Dra. Verónica Luzuriaga Torres

#### **4.8 Cronograma de trabajo**

	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo
Aprobación del Tema	X				
Elaboración del protocolo	X	X			
Recopilación de los artículos científicos	X	X	X	X	
Análisis crítico	X	X	X	X	X
Elaboración del informe final			X	X	
Sustentación de la revisión bibliográfica					X

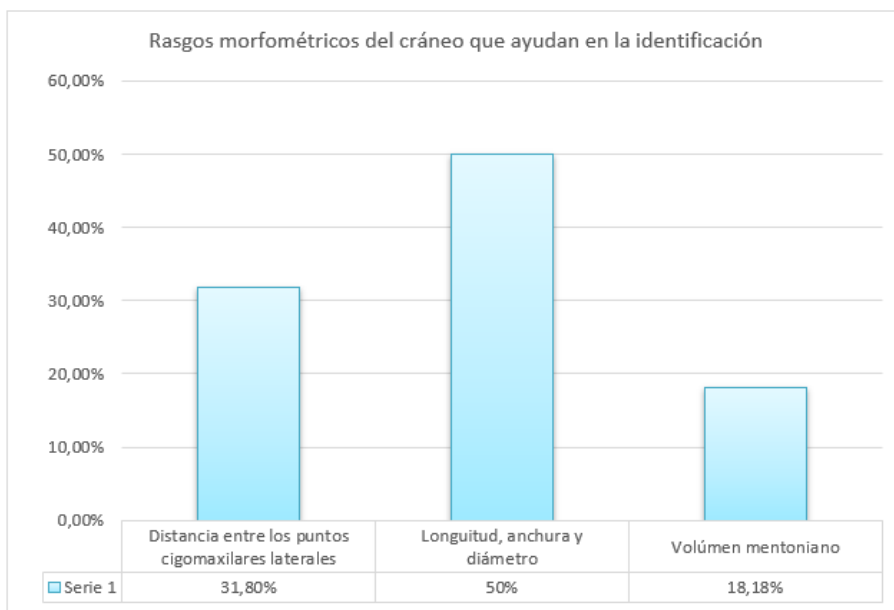
## **CAPÍTULO IV**

### **RESULTADOS**

En este estudio de revisión bibliográfica se encontraron los siguientes resultados, que responden a cada objetivo planteado. El primer gráfico nos indica, los rasgos morfológicos y métricos del cráneo que pueden ayudar para una identificación de género mucho más precisa, dentro del campo de la antropología forense; el segundo gráfico señala las estructuras que aportan mayor precisión al análisis morfológico y métrico del cráneo para la identificación del sexo, y por último, el tercer gráfico muestra la efectividad del análisis morfométrico del cráneo en la antropología forense como apoyo en la identificación del sexo en cadáveres.

Es importante indicar que, cada artículo analizado contiene datos con reconocimiento y validez científica en el área de la salud.

**Figura 1.** Rasgos morfométricos del cráneo que ayudan en la identificación



Fuente: Figura elaborada en Excel 2019.

Autor: Abigail Muñoz.

**Tabla 3.** Rasgos morfométricos del cráneo que ayudan en la identificación

	Número de artículos	Porcentaje
<i>Distancia entre los puntos cigomaxilares laterales</i>	14	31.8%
<i>Longitud, anchura y diámetro</i>	22	50%

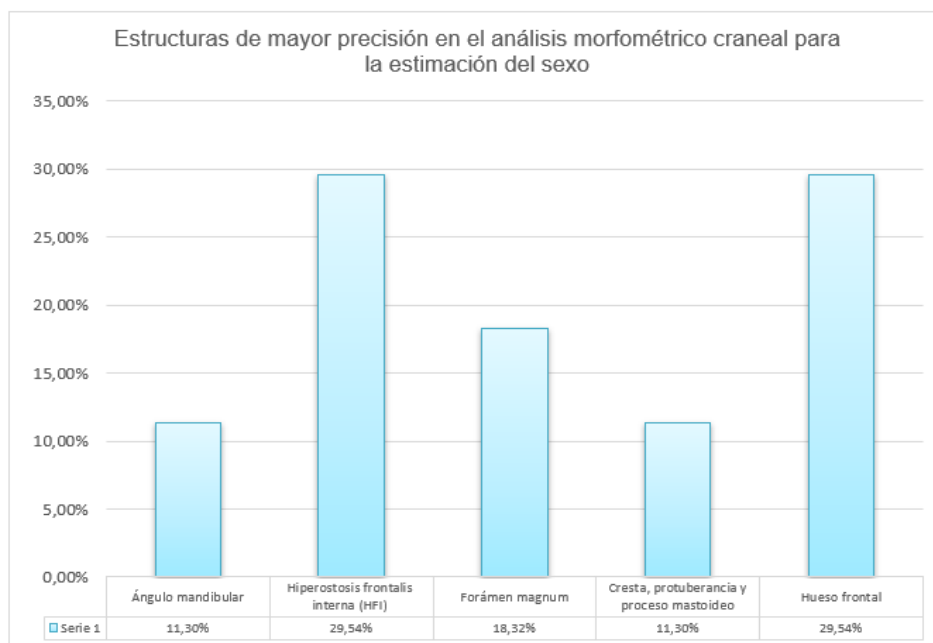
<i>Volumen mentoniano</i>	8	18.18%
<b>Total, de artículos revisados</b>	<b>44</b>	<b>100%</b>

Fuente: Tabla elaborada en Excel 2019.

Autor: Abigail Muñoz.

En la **Figura 1** se muestran resultados que se explican también en la **Tabla 3**, donde se observa que un 50% de los estudios analizados corresponden a los rasgos morfológicos de mayor precisión en la identificación del sexo, aquí las dimensiones de longitud, anchura y diámetro son las principales características evaluadas en cada estructura ósea. Encontrándose que las dimensiones masculinas son significativamente más grandes que las dimensiones femeninas; se tiene la longitud craneal máxima, anchura craneal máxima, diámetro bimaistoideo, diámetro bicigomático y diámetro bigonial. Mientras que 31.8% señala que en las mujeres a nivel óseo se observan formas con menor distancia entre los dos puntos cigomaxilares laterales. Por último, se tiene que un 18.18% señala que el volumen del proceso mastoideo en los machos es mayor que en las hembras.

**Figura 2.** Estructuras de mayor precisión en el análisis morfométrico craneal para la estimación del sexo



Fuente: Tabla elaborada en Excel 2019.

Autor: Abigail Muñoz.

**Tabla 4.** Estructuras de mayor precisión en el análisis morfométrico craneal para la estimación del sexo

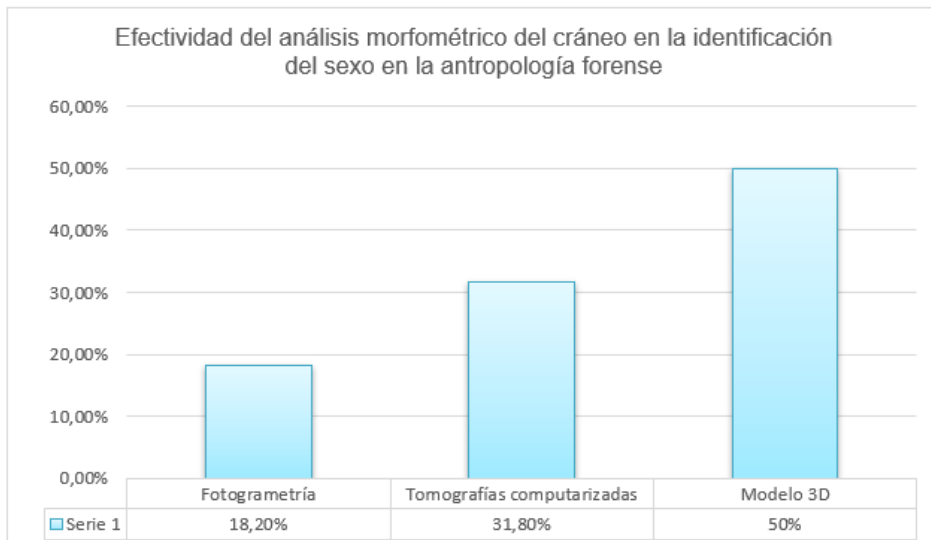
	Número de artículos	Porcentaje
Ángulo mandibular	5	11.3%
Hiperostosis frontalis interna (HFI)	13	29.54%
Foramen magnum	8	18.32%
Cresta, protuberancia y proceso mastoideo	13	29.54%
Hueso frontal	5	11.3%
<b>Total, de artículos revisados</b>	<b>44</b>	<b>100%</b>

Fuente: Tabla elaborada en Excel 2019.

Autor: Abigail Muñoz.

En la **Figura 2** y en la **Tabla 4** se puede evidenciar que el 29.54% de los artículos analizados indican que entre las estructuras craneales que aportan información precisa para la identificación del sexo, tenemos, la cresta supraorbitaria, la protuberancia occipital y el proceso mastoideo, siendo el tamaño promedio significativamente mayor en los hombres. Las mujeres presentaron formas con menor distancia entre la glabella y el surco supratatorial. Mientras que un 29.54% señala que la presencia de hiperostosis frontalis interna (HFI) permite distinguir el sexo, resultando de mayor precisión por su alta prevalencia en población femenina. Seguidamente, se tiene un 18.32% que señala la anchura máxima del foramen magnum y, un 11.30% que menciona como la estructura del hueso tiene el tamaño promedio del centroide significativamente mayor en los hombres. De igual manera, el 11.30% señala que el ángulo mandibular, es ligeramente más obtuso en las mujeres a comparación con los hombres.

**Figura 3.** Efectividad del análisis morfométrico del cráneo en la identificación del sexo en la antropología forense



Fuente: Tabla elaborada en Excel 2019.

Autor: Abigail Muñoz.

**Tabla 5.** Efectividad del análisis morfométrico del cráneo en la identificación del sexo en la antropología forense

	Número de artículos	Porcentaje
<i>Fotogrametría</i>	8	18,20%
<i>Tomografías computarizadas</i>	14	31,80%
<i>Modelo 3D</i>	22	50%
<b>Total, de artículos revisados</b>	<b>44</b>	<b>100%</b>

Fuente: Tabla elaborada en Excel 2019.

Autor: Abigail Muñoz.

En la **Figura 3** y **Tabla 5** se puede observar que los análisis morfológicos y métricos de mayor efectividad, corresponden a los que incluyen los modelos 3D, por su precisión en los datos para la elaboración del perfil biológico, donde resulta fundamental determinar el sexo como punto de partida; por medio de esta técnica se pueden obtener modelos tridimensionales del cráneo, representado esto por el 50% de estudios analizados. Seguidamente, se tienen las tomografías computarizadas que son señaladas por el 31.8% de los estudios analizados como métodos de gran efectividad, para obtener información confiable en la identificación de restos óseos. Por último, con

un 18.20% se tiene la fotogrametría que permite obtener datos precisos, en cuanto a dimensiones de las estructuras craneales y restos óseos por medio de fotografías.

## Capítulo VI

### Discusión

Los aspectos en la estructura interna de los huesos del cráneo se convierten en un punto de referencia para la identificación de cadáveres que se encuentran en un estado de descomposición muy avanzado. En este caso, el estudio de los rasgos morfológicos y métricos se convierten en una herramienta valiosa en la reconstrucción del perfil biológico, basados en características específicas de la población, donde las variables cronométricas permiten identificar características como el sexo, calcular la edad y estimar la ascendencia; demostrado con los artículos revisados para el estudio planteado sobre la identificación del sexo mediante morfometría del cráneo (38).

Se ha encontrado, además, que existen condiciones patológicas que ayudan en la identificación del sexo, una de estas es la hiperostosis frontalis interna (HFI), que consiste en el engrosamiento de la superficie interna del hueso frontal. Siendo está de gran relevancia en la identificación de restos humanos en diversas investigaciones antropológicas y forenses. Lo cual se ha demostrado al comparar la apariencia macroscópica y las características morfométricas de los cráneos en casos con y sin HFI, en ambos sexos. Encontrando que existe una mayor prevalencia entre las mujeres, siendo esta muy significativa, por lo que se le puede considerar como un indicador del sexo femenino (39).

Al respecto, Currier (10) señala que para identificar las víctimas en casos de desapariciones, donde se tiene restos óseos de diferentes cadáveres se realiza un análisis morfológico, para lo que se determina el tamaño y la forma de las características esqueléticas, y se llevan a cabo análisis métricos, para lo cual, es importante que el antropólogo forense tenga conocimiento de la población y su ascendencia, esto para que el aporte de datos sea más específico.

Se requiere de la experiencia del profesional en estos casos, siendo esta subjetiva; por tal razón, es necesario el uso adicional de otras técnicas y herramientas,

como la tecnología 3D que permite cuantificar rasgos no métricos, demostrando una precisión hasta del 87,36% (10).

La evidencia ha demostrado que la craneometría resulta una de los métodos de estimación del sexo de mayor validez, confiabilidad y precisión para ser utilizado en diferentes grupos poblacionales. En la antropología forense resulta fundamental el uso de técnicas confiables para poder construir un perfil biológico con la mayor exactitud posible. Un ejemplo de ello, es la variabilidad poblacional que se ha encontrado en los casos de dimorfismo craneal sexual (40).

Debe señalarse, que el hueso frontal es un rasgo que aporta información precisa sobre el sexo en la elaboración de los perfiles biológicos. Para ello, se requiere de la aplicación de un enfoque morfométrico geométrico, para lo que se recomienda utilizar herramientas de digitalización del hueso para el análisis de forma, filtrando los efectos de posición, rotación, traslación y tamaño, además se requiere de modelos de regresión logística múltiple para evaluar la precisión de las estimaciones de sexo (41). Lo que ha permitido determinar que la población femenina se encuentra formas con menor distancia y un estrechamiento general de la estructura en el plano sagital. Cabe destacar, que en personas después de la pubertad se visualiza que la forma media es significativamente diferente entre los sexos, es decir se requiere el cálculo de la edad para tener una mayor precisión (41).

Por su efectividad, los métodos morfológicos o métricos se utilizan a menudo para la identificación en los casos forenses, en donde los resultados de las mediciones del cráneo mediante tomografía computarizada (TC) han demostrados gran precisión para determinar el sexo. Para ello, se toman en cuenta rasgos como la longitud craneal máxima, anchura craneal máxima, diámetro bimastoideo, diámetro bicigomático y diámetro bigonial la amplitud, estas características permiten determinar que existe una diferencia significativa entre hombres y mujeres con 88% de precisión (42).

La determinación de un perfil biológico requiere de la determinación del sexo como paso fundamental para la identificación en los casos que solo se cuente con restos

óseos. Quedando demostrada la precisión y confiabilidad de las mediciones del foramen magnum y del cóndilo occipital en la determinación del sexo usando imágenes de TC (11). Encontrando que rasgos específicos como la forma en ambas estructuras presentan diferencias significativas entre población masculina y femenina, evidenciándose que características asociadas al área del foramen magnum, la longitud y el ancho seguido de la longitud del cóndilo occipital derecho e izquierdo podrían usarse como una variable individual confiable para la determinación del sexo con una precisión general de hasta un 71,6 % (11).

El análisis morfológico permite por medio del análisis anatómico del cráneo realizar estimaciones precisas, siendo esta una información valiosa para realizar un reconocimiento. En este sentido, se ha encontrado que métodos como el foramen magnum, desde el punto de vista métrico y morfológico, proporciona características individuales y poblacionales de gran precisión para establecer el sexo de una persona desconocida (11). Fueron analizados 50 imágenes realizados por medio de un estudio de tomografía computarizada craneoencefálica. Se tomaron medidas del foramen magnum diámetro anteroposterior, diámetro transversal, en base a los dos calculándose el índice antropométrico y el área del foramen magnum. Los resultados son específicos y de esta manera se permite validar su aplicabilidad en el contexto antropológico forense (11).

El estudio realizado por Meral et al. (43) evidencia la efectividad de las mediciones realizadas en el cráneo para establecer el dimorfismo sexual en una población específica, además se recomienda incluir tomografías computarizadas para determinar las medidas antropométricas de la estructura craneal. Encontrándose que este método ofrece información significativa sobre las diferencias entre población femenina y masculina de hasta un 88% de precisión. Por tal razón, en la actualidad los análisis antropométricos resultan una herramienta fundamental por su confiabilidad para la antropología forense, permitiendo obtener información confiable en cuanto a la raza, sexo y edad.

Según De Boer et al. (44) Organizaciones como Junta de la Sociedad de Antropología Forense de Europa (FASE) establecen que los métodos utilizados por la antropología forense cuentan con la suficiente confiabilidad para obtener datos validos en el campo judicial para la identificación de cadáveres y restos óseos, en especial cuando otras técnicas y ciencias no permiten realizar la identificación, siendo más precisos en comparación otros métodos como la dactiloscopia, odontología y análisis de genética molecular.

En casos de dificultad en la identificación de cadáveres como en las crisis migratorias donde se presentan miles de muerte en el mundo, la antropología forense se ha convertido en una pieza clave. De igual manera, se pueden implementar ante desastres naturales y conflictos armados cuando hay muertes masivas, donde se requiere de una metodología de identificación sólida. No obstante, se hacen necesarios más estudios que aporten información basada en evidencia y datos estadísticos (44).

La determinación del sexo de un esqueleto, o un fragmento óseo, es de sumo interés para la investigación antropológica, puesto que es el punto de partida para realizar análisis posteriores que contribuyan a devolver la identidad a un cadáver. No obstante, estos procedimientos resultan complejos ya demás se requiere de precisión para obtener datos confiables para construir un perfil biológico con validez para efectos legales (19). Lo que coincide con Bertsatos et al. (28) al señalar para identificar restos humanos, se vuelve una tarea complicada, por lo que se requiere de métodos cualitativos asociados a la experiencia del clínico y de información cuantificable más objetiva, que en conjunto aportan mayor precisión.

En este sentido, Kranioti et al. (38) destacan que los análisis de los rasgos morfológicos y métricos representan en la actualidad una herramienta fundamental por la precisión en sus resultados para la identificación de restos óseos que resultan complejos a través de otros métodos. Lo que coincide con Ávila et al. (3) evidenciar que los análisis morfométricos del cráneo se han convertido en un elemento clave en la identificación de cadáveres, donde se requiere de la determinación del sexo como punto

de partida para la realización del perfil biológico. Para ello, son utilizados rasgos anatómicos, siendo características específicas que distinguen a hombres y mujeres, aportando además información en cuanto a edad y procedencia.

De igual manera Ávila et al. (3) establecen que el estudio del cráneo por medio del análisis morfométrico resulta un método muy preciso para la determinación del sexo, además de contar con aceptación y validez científica. Esto último lo convierte en una herramienta confiable para ser presentada como evidencia en casos judiciales por su precisión. Siendo el análisis cronométrico uno de los más efectivos y por ende utilizados con mayor frecuencia para la determinación del sexo. Lo que concuerda con lo expuesto por Muñoz et al. (4) al señalar la craneometría, como un método valioso desde la perspectiva anatómica y antropológica forense no solo en la identificación del sexo, también permite acercamiento en la estimación de la edad y descendencia.

Al respecto Castillo et al. (20) la catalogan como uno de los métodos utilizados con mayor frecuencia por el consenso existente en cuanto a la precisión de sus resultados. Siendo el cráneo una de las estructuras óseas que mayor información aporta a nivel antropológico, por lo que permite determinar el sexo por sus diferencias significativas entre hombres y mujeres. Siendo esto coincidente con lo expuesto por Cappella et al. (40) al señalar la craneometría como uno de los métodos morfométricos de mayor validez y confiabilidad en la estimación del sexo, aportando estos datos con gran exactitud.

Según Meral et al. (42). a pesar de la efectividad de los métodos morfológicos en el estudio de restos óseos de la pelvis y el cráneo para la identificación del sexo, se requieren de otras técnicas en especial en aquellos casos de complejidad, donde los estudios computarizados garantizan la precisión de los análisis métricos y morfológicos. Tal como lo establecen, Núñez y Rodríguez (18) mencionan que en muchos casos se ha requerido de otras técnicas para alcanzar mayor precisión en un proceso de tanta complejidad, siendo los estudios de imagen como las radiografías o tomografías computarizadas el componente perfecto. Mientras que los hallazgos de Hwon et al. (9)

evidencian como la reconstrucción tridimensional de cráneos por medio de imágenes de tomografía computarizada facilita la estimación del sexo, en especial en los casos de mayor complejidad.

Autores como Gargovich et al. (41) recomiendan evaluar las características del hueso frontal como un rasgo valioso en la recolección de información precisa sobre el sexo, de igual manera, Cvetković et al. (39) evidenció que existen condiciones específicas que facilitan la identificación del sexo, siendo uno de los tipos la hiperostosis frontalis interna (HFI), una patología que se presenta con mayor frecuencia en mujeres en un determinado rango de edad.

Lo que ratifica lo señalado por Barraza y Rebolledo (25) al indicar que la efectividad de los métodos métricos y morfológicos en la identificación del sexo se basan en la evidencia científica sobre características específicas de los restos óseos, un ejemplo de ello corresponde al hueso iliaco y el cráneo. Siguiendo parámetros establecido por medio de estudio realizados en diferentes poblaciones.

Según De Boer et al. (44) la antropología forense resulta parte de un equipo multidisciplinario que resulta un gran complemento en especial en aquellos casos de complejidad donde otras ciencias no permiten realizar la identificación por el avanzado estado de descomposición o solo por contar con restos óseos. Al respecto Núñez y Rodríguez (18) mencionan que la antropología forense trabaja de forma coordinada con otras ciencias forenses, aunque por sus métodos especializados la distinguen, pero en si cada una resulta un complemento que ayuda a establecer un perfil biológico preciso.

## **CAPÍTULO VII**

### **CONCLUSIONES**

En este último capítulo, se exponen las conclusiones en función de los resultados encontrados en la revisión de la literatura, estas se presentarán de forma sintetizada, dando respuesta a los objetivos planteados.

En este sentido, según los hallazgos encontrados entre los rasgos morfológicos y métricos del cráneo que ayudan en la identificación del sexo en la antropología forense, se tienen características como el hueso frontal que aporta información precisa sobre el sexo, mediciones del foramen magnum y del cóndilo occipital. También, son utilizadas condiciones patológicas que por su prevalencia en determinada población pueden ser asociadas al sexo y también realizar la estimación de la edad, tal es el caso de la hiperostosis frontalis interna (HFI), con una mayor incidencia en las mujeres.

En función del análisis realizado a los estudios seleccionados se concluye que entre las estructuras más confiables para obtener datos precisos en cuanto a la identificación del sexo se tiene la cresta supraorbitaria, la protuberancia occipital y el proceso mastoideo, en donde se encuentran datos en donde el tamaño de los hombres es más significativo al de las mujeres y en el caso de las estructuras de restos óseos femeninos se puede evidenciar formas con menor distancia.

Según la literatura científica, la efectividad del análisis morfológico y métrico del cráneo en la identificación del sexo en la antropología forense resulta uno de los métodos más utilizados por su precisión. Evidenciándose en las investigaciones realizadas en diversos cráneos o restos óseos en muestras representativas que estos tienen mayor confiabilidad por su alta precisión en comparación otros métodos como la dactiloscopia, odontología y análisis de genética molecular.

## Referencias

1. Servicio Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses. Cifras gestión pericial. Forenses Ecuador. 2021; 1(1): p. 1-75. <https://www.cienciasforenses.gob.ec/wp-content/uploads/2022/12/Revista-F1.pdf>.
2. Torralbo , Rynn C, Wilkinson , Saavedra L, Crosato E, Haye M. Sexing the Cranium from the Foramen Magnum Using Discriminant Analysis in a Brazilian Sample. *Braz Dent J.* 2018; 29(6): p. 592-598.
3. Avila F, Vergara P, Crespo C. Vertical Dimension of Occlusion: A comparative study between Anthropometric and Knebelman's craniometric methods. *Acta Odontol Latinoam.* 2021; 34(1): p. 43-49. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34137777/>.
4. Muñoz X, Peiró M, Hernández V, Paredes V, Gandía J. Dificultad para definir los puntos craneométricos más exactos y reproducibles para realizar un análisis transversal de los maxilares en una tomografía computarizada de haz cónico. *Revista Española de Ortodoncia.* 2017; 47(2): p. 73-78. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6200662>.
5. Valera E. Las experticias antropológicas forenses en el contexto venezolano actual. *Boletín Antropológico.* 2018; 36(96): p. 378-400. <https://www.redalyc.org/journal/712/71257885006/html/>.
6. Sanchez H, Gómez E, Hernández M. Análisis criminalístico del perfil biológico antropológico. *Archivos de Criminología, Seguridad Privada y Criminalística.* 2020; 14(7): p. 34-35. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7188120>.
7. Torres G, Menéndez A, Sánchez G, Gómez J. Estimación del sexo con metacarpos y metatarsos para población mexicana. *Revista Española de Medicina Legal.* 2020; 46(1): p. 12-19. <https://doi.org/10.1016/j.reml.2018.09.005>.
8. Selliah P, Martino F, Cummaudo M, Indra L, Biehler L, Pietro C, et al. Sex estimation of skeletons in middle and late adulthood: reliability of pelvic morphological traits and long bone metrics on an Italian skeletal collection. *International Journal of Legal Medicine.* 2020;(134): p. 1683–1690. <https://doi.org/10.1007/s00414-020-02292-2>.
9. Hwon Y, Nam H, Suk Y, Lee B, Kim S, Taek Y. Using 3D images of Korean's mastoid process to estimate sex: A metric study. *Forensic Imaging.* 2022; 31: p. 1-10. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2666225622000409?via%3Dihub>.
10. Cuerrier E. Missing and murdered indigenous women and girls in Canada: a new population affinity assessment technique to aid in identification using ity assessment technique to aid in identification using. *Forensic Sciences Research.* 2022; 7(3): p. 427-439. <https://www.proquest.com/docview/2731913075/611C3FAE0FD14319PQ/1>.
11. Aljarrah K, Packirisamy V, Al Anazi N, Nayak S. Morphometric analysis of foramen magnum and occipital condyle using CT images for sex determination in a Saudi

Arabian population. *Morphologie*. 2022; 106(355): p. 260-270.  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1286011521001922>.

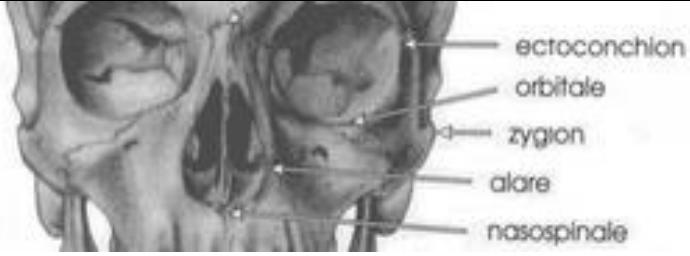
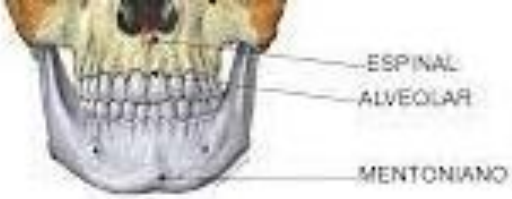


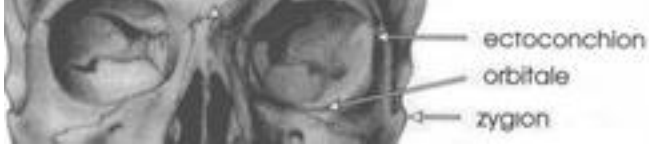
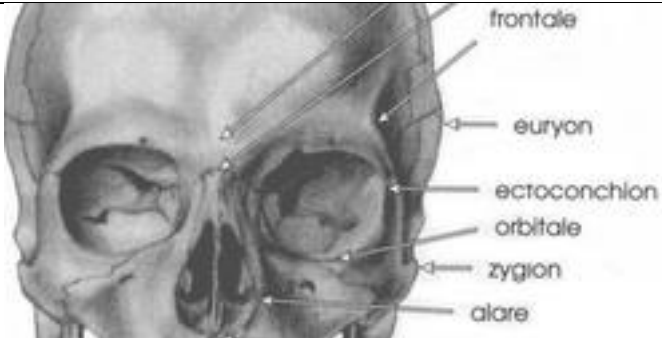
12. Techataweewan N, Hefne J, Freas L, Surachotmongkhon N, Benchawattananon R, Tayles N. Metric sexual dimorphism of the skull in Thailand. *Forensic Science International: Reports*. 2021; 4: p. 1-12.  
<https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S2665910721000670?token=AAF1CDA01F3DA6F963B9B85687E651D5FE815B664B9622371FC79744B6E165D5CD9DC4D9DFF86966290757789D67E958&originRegion=us-east-1&originCreation=20230104223041>.
13. Jiménez C, Rodríguez E. La antropología forense estadounidense y su influencia en. *Rev Mex Med Forense*. 2018; 3(1): p. 55-67.  
<https://www.medigraphic.com/pdfs/forense/mmf-2018/mmf181g.pdf>.
14. Minsiterio de Gobierno. Trabajo pericial de Criminalística y Ciencias Forenses, al servicio de la comunidad. [Online]; 2018. Acceso 6 de enero de 2023. Disponible en: <https://www.ministeriodegobierno.gob.ec/trabajo-pericial-de-criminalistica-y-ciencias-forenses-al-servicio-de-la-comunidad/>.
15. Jiménez C, Denis. La antropología forense estadounidense y su influencia en. *Rev Mex Med Forense*. 2018; 3(1): p. 55-67.
16. Vega M, Okumura M, Urizar M, Figueiro G, Gómez J, Mora F. La antropología biológica en Sudamérica. *Boletín De Arqueología PUCP*. 2022; 30: p. 5-12.
17. Cunha. Devolviendo la identidad: antropología forense en Brasil. *Ciencia y Cultura*. 2019; 71(2): p. 30-34.
18. Núñez J, Rodríguez L. Estrategia didáctica para el aprendizaje de la antropología. *Revista Científica de FAREM*. 2020; 9(35): p. 3-12.
19. Berezowski , Rogers , Liscio. Evaluating the morphological and metric sex of human crania using 3-dimensional (3D) technology. *Int J Legal Med*. 2021; 135(3): p. 1079-1085.
20. Castillo J, Villasmil L, Guada N. Rasgos antropométricos craneofaciales de interés odontológico forense en la estimación de sexo, grupo étnico y edad. *Revisión de la literatura. Rvdo. ciente odontol*. 2021; 9(1): p. e047.
21. Shen M, Nuno D. Forensic Science: Defending Justice. *Forensic Science Research*. 2016; 1(1).
22. Costa V, Dos Santos T. Caracterização das principais técnicas utilizadas para identificação humana através de ossadas. *Arquivos do MUDI*. 2019; 23(3): p. 574-589.
23. Hartomo B, Adrianto A, Auerkari E. Pink teeth as post mortem indicator: A literature review. *AIP Conference Proceedings*. 2019; 040021.
24. Peña A, Bustos R, Omar V. Cadaveric Phenomena and postmortem interval. *Ciencias forenses*. 2019;(31).


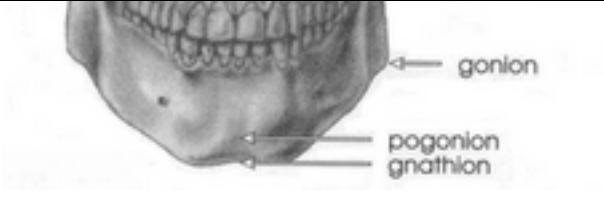
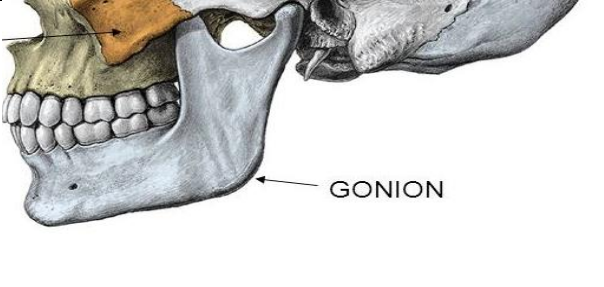



25. Barraza M, Rebolledo M. Identificación de cadáveres sometidos a altas temperaturas, a partir de las características macroscópicas de sus órganos dentales. Aplicabilidad en genética forense. *Univ Odontol.* 2. 2016; 35(74): p. 29-37.
26. Divakar K. Forensic Odontology: The new dimension in dental analysis. *International Journal of Biomedical Science.* 2017; 13(1).
27. Hikal W. Oportunidades de una criminología progresista para la investigación científica, desarrollo profesional y relevancia social. *Journal of Science and Research.* 2021; 6(2).
28. Bertsatos , Eleni M, Brůžek , Bejdová. Advanced procedures for skull sex estimation using sexually dimorphic morphometric features. *Int J Legal Med.* 2020; 134(5): p. 1927-1937.
29. Barraza M, Rebolledo M. Identificación de cadáveres sometidos a altas temperaturas. *Universidad Odontologica.* 2016; 35(74).
30. Palmieri J. Dientes Rosas. Estallido del Paquete Vásculonervioso en la Cámara Pulpar Dental. *Revista Skopein.* 2015; 3(7): p. 3-12.
31. Lezcano A, Restrepo N. Las colecciones de referencia osteológicas como herramienta forense y de investigación en Colombia. *Cuadernos de Medicina Forense.* 2018; 24(2): p. 43-49.
32. Vezú S, Dos Santos T. Métodos de identificación humana a través de la antropología forense: revisión bibliográfica. *Archmudi.* 2019; 23(3): p. 559-573.
33. Fernandes D, Dos Santos T. Identificación de la edad ósea y el sexo mediante técnicas de antropología física. *Archmudi.* 2019; 23(3).
34. Castillo J, Villasmil L, Guada N. Rasgos antropométricos craneofaciales de interés odontológico forense en la estimación de sexo, grupo étnico y edad. Revisión de la literatura. *Rev Cient Odontol.* 2021; 9(1): p. 1-10. <https://revistas.cientifica.edu.pe/index.php/odontologica/article/view/830/771>.
35. Hernández R, Fernández C, Bapstista M. *Metodología de la Investigación.* 6th ed. México: McGraw - Hill; 2014.
36. Manzano R, Herney G. Sobre los criterios de inclusión y exclusión. Más allá de la publicación. *Revista chilena de pediatría.* 2016; 87(6): p. 511-512.
37. Tamayo , Tamayo M. *El proceso de la investigación científica* Mexico DF.: Limusa; 2012.
38. Kranioti E, García J, Ozgur I, Ekizoglu O. Ancestry estimation of three Mediterranean populations based on cranial metrics. *Forensic Sci Int.* 2018; 286: p. 265-268. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29576396/>.
39. Cvetković D, Nikolić S, Brković V, Živković V. Hyperostosis frontalis interna as an age-related phenomenon - Differences between males and females and possible

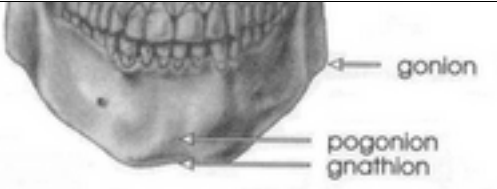
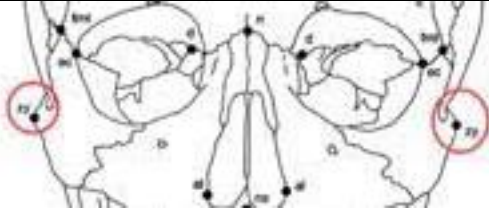
use in identification. *Sci Justice*. 2019; 59(2): p. 172-176.  
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30798865/>.

40. Cappella A, Bertoglio B, Di Maso M, Mazzarelli D, Affatato L, Stacchiotti A, et al. Sexual Dimorphism of Cranial Morphological Traits in an Italian Sample: A Population-Specific Logistic Regression Model for Predicting Sex. *Biology*. 2022; 11(22): p. 1-15.  
<https://www.proquest.com/docview/2706112656/611C3FAE0FD14319PQ/9>.
41. Garcovich D, Gasco L, Alvarado A, Aiuto R, Adobes M. Sex estimation through geometric morphometric analysis of the frontal bone: an assessment in pre-pubertal and post-pubertal modern Spanish population. *International Journal of Legal Medicine*. 2021; 136: p. 319–328.  
<https://www.proquest.com/docview/2625122408/16E6E6A015A44269PQ/40>.
42. Meral O, Meydan R, Betül B, Kaya A, Karadayi B, Acar T. Estimation of sex from computed tomography images of skull measurements in an adult Turkish population. *Acta Radiologica*. 2022; 63(11): p. 1513–1521.  
<https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/02841851211044978>.
43. Meral O, Meydan R, Betül B, Kaya A, Karadayi B, Acar T. Estimation of sex from computed tomography images of skull measurements in an adult Turkish population. *Acta Radiologica*. 2022; 63(11): p. 1513-1521.  
<https://doi.org/10.1177/02841851211044978>.
44. De Boer H, Obertová Z, Cunha E, Adalian P, Baccino E, Fracasso T, et al. Strengthening the role of forensic anthropology in personal identification: Position statement by the Board of the Forensic Anthropology Society of Europe (FASE). *Forensic Science International*. 2020;(315): p. 1-8.  
[ff10.1016/j.forsciint.2020.110456](https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2020.110456).

**ANEXO 1**

<b>Puntos Craneométricos</b>		
<b>*Termino</b>	<b>Siglas</b>	<b>Ilustración</b>
Alare	al	
Alveolon	alv	
Basion	ba	
Bregma	b	
Ectoconchion	ec	
Euryon	eu	

Glabela	G	
Gnathion	gn	
Gonion	go	
Lambda	l	
Mastoidale	Ms	
Nasion	n	
Opisthion	o	
Opistocranion	op	

Pogonion	pg	 <p>A lateral cephalometric radiograph of the mandible. Three points are labeled with arrows: 'gonion' at the angle of the mandible, 'pogonion' at the most anterior point of the chin, and 'gnathion' at the lowest point of the chin.</p>
Zygion	zy	 <p>A frontal cephalometric radiograph of the skull. The zygion points, located at the zygomatic arches, are marked with black dots and circled in red. The label 'zy' is placed next to each of these points.</p>



**Abigail Remigia Muñoz Romero** portadora de la cédula de ciudadanía N° **0302393517**. En calidad de autora y titular de los derechos patrimoniales del trabajo de titulación **“UTILIDAD DE LA ANTROPOLOGIA FORENSE PARA LA IDENTIFICACION DEL SEXO EN CADAVERES MEDIANTE EL ANALISIS MORFOLOGICO Y METRICO DEL CRANEO”** de conformidad a lo establecido en el artículo 114 Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, reconozco a favor de la Universidad Católica de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos y no comerciales. Autorizo además a la Universidad Católica de Cuenca, para que realice la publicación de éste trabajo de titulación en el Repositorio Institucional de conformidad a lo dispuesto en el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

**Azogues, 10 de marzo de 2023**

*Abigail Muñoz R.*

F: .....

**Abigail Remigia Muñoz Romero**

C.I. **0302393517**