

**CARACTERIZACIÓN DE LAS MÚLTIPLES TÉCNICAS Y MÉTODOS PARA LA  
ESTIMACIÓN DE ESTATURA EN HUESOS LARGOS: Revisión sistemática**

**MELISSA JIMÉNEZ ARGÜELLO**

**Trabajo de grado para optar por el título de**

**ANTROPÓLOGA**

**TIMISAY MONSALVE VARGAS**

**PhD**

**ASESORA**

**UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA**

**FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANAS**

**DEPARTAMENTO DE ANTROPOLOGÍA**

**MEDELLÍN**

**2019**

**DEDICATORIA**

*Para todos y para nadie,*

*Para los recordados y los olvidados*

*Para los que lloran y sufren*

*Para los que han encontrado paz y para los que aún no la encuentran*

*Para los que saben esperar y para los que se impacientan*

*Para aquellos que luchan y buscan justicia y para los que ya se rindieron*

*Para todos aquellos que aun guardan un trozo de esperanza y para los que ya la perdieron.*

*Por y para todas las victimas que ha dejado el conflicto en nuestro país, para todos aquellos a quienes el miedo ha silenciado y para todos aquellos que han invisibilizado, sobre todo para los que son nadie.*

**MELISSA JIMÉNEZ ARGÜELLO**

## **AGRADECIMIENTOS**

*Agradezco infinitamente a mis padres Oscar Hernando Jiménez y Edna Patricia Argüello, por luchar día a día durante 28 años para brindarme la grandiosa posibilidad de estudiar, pero sobretodo de permitirme elegir quién y qué quería ser como profesional. Gracias, infinitas gracias por estar siempre a mi lado, por apoyarme en todas y cada una de mis decisiones, por construir un camino lleno de posibilidades para mi progreso no solo como profesional sino también como persona. Gracias por estar para mí siempre a pesar de las dificultades.*

*Gracias a mis compañeros por haber compartido este camino conmigo, por haber reído y sufrido en cada uno de los momentos que esta gran aventura traía consigo, pero sobretodo mil gracias a Wilson, Sebastián, Michael y Edward por aguantarme cada uno de esos días.*

*Por último y no menos importante, millones de gracias a mi gran profesora y asesora de tesis Laura Timisay Monsalve Vargas, por estar siempre disponible para mí, para escuchar mis inquietudes incluso cuando estas no eran precisamente académicas.*

*INFINITAS GRACIAS A TODOS.*

## **RESUMEN**

*Objetivo:* Caracterizar los métodos y técnicas relacionados con la estimación de estatura a través de los huesos largos en cadáveres.

*Método:* se realizó una revisión sistemática mediante las siguientes bases de datos: PubMed, Science Direct, Jstore, Scielo con 5 estrategias de búsqueda garantizando la exhaustividad y la reproducibilidad.

*Resultados:* se identificaron 843.671 artículos publicados sin límites o filtros, de los cuales 699 artículos pertenecen a la búsqueda con filtro a título – resumen, 242 duplicados, 372 artículos tamizados, 52 publicaciones elegibles y 15 estudios incluidos los cuales fueron caracterizados.

*Palabras clave:* Variabilidad, estimación de estatura, Tibia, Fémur, huesos largos, identificación humana, cadáveres, revisión sistemática.

## **ABSTRACT**

*Objective:* To characterize the methods and techniques related to the estimation of stature through long bones in corpses.

*Method:* a systematic review was carried out using the following databases: PubMed, Science Direct, Jstore, Scielo with 5 search strategies guaranteeing completeness and reproducibility.

*Results:* 843,671 articles published without limits or filters were identified, of which 699 articles belong to the filter search by title - summary, 242 duplicates, 372 articles screened, 52 eligible publications and 15 included studies which were characterized.

*Key words:* Variability, estimation of height, Tibia, Femur, long bones, human identification, cadavers, systematic review

## Contenido

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	7
<b>1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	9
<b>1.1 Justificación</b> .....	10
<b>2. OBJETIVO</b> .....	11
<b>3. CAPÍTULO TEÓRICO: Generalidades</b> .....	12
<b>3.1 Antropometría</b> .....	12
<b>3.2 Estatura</b> .....	13
<b>3.2.1 Estatura, salud, nutrición y deporte</b> .....	13
<b>3.2.2 Estatura y dimorfismo sexual</b> .....	14
<b>3.3 Proporcionalidad corporal</b> .....	14
<b>3.4 Variabilidad</b> .....	14
<b>3.5 Diferencia entre hueso fresco y hueso seco</b> .....	15
<b>3.6.2 El fémur, función y crecimiento:</b> .....	20
<b>3.6.3 La tibia, función y crecimiento:</b> .....	23
<b>3.7 Relación entre la longitud máxima de los huesos largos y la talla</b> .....	29
<b>3.8 Métodos para la estimación de estatura</b> .....	29
<b>4. METODOLOGÍA</b> .....	31
<b>5. REVISIÓN SISTEMÁTICA Y RESULTADOS</b> .....	32
<b>7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	47

## **INDICE DE CUADROS**

**CUADRO 1. Estrategia y resultados de la búsqueda en las 4 bases de datos bibliográficas consultadas.**

**CUADRO 2. Estrategia y resultados de la búsqueda en las 4 bases de datos bibliográficas consultadas.**

**CUADRO 3. Inclusión: Estimación de estatura en cadáveres**

**CUADRO 4. Inclusión: Estimación de estatura en restos óseos**

**CUADRO 5. Inclusión: Estimación de estatura en fragmentos de restos óseos**

**CUADRO 6. Inclusión: Estimación de estatura por radiología, imagenología y tomografía computarizada**

## **INDICE DE IMÁGENES**

**IMÁGEN 1. Estimación de estatura en cadáveres**

**IMÁGEN 2. Estimación de estatura en restos óseos**

**IMÁGEN 3. Estimación de estatura por fragmentos**

**IMÁGEN 4. Estimación de estatura por radiografías.**

## INTRODUCCIÓN

*“Cuántas muertes más serán necesarias para darnos cuenta de que ya han sido demasiadas”.*

*Bob Dylan*

La antropometría como rama que estudia las medidas o indicadores de cada individuo, es importante, ya que “pueden reflejar acontecimientos pasados, pronosticar otros futuros o indicar el estado nutricional actual. También pueden señalar desigualdades socioeconómicas concurrentes, el riesgo o la respuesta a una intervención, o predecir cuales individuos se beneficiarán con una intervención. Las distinciones entre estos diferentes tipos de indicadores son fundamentales para su aplicación en el contexto clínico, la puesta en práctica y la gestión de programas, la formulación de políticas y la planificación”. (OMS, 1995, p.50). Dichas medidas o indicadores hacen parte del proceso de identificación en el que se debe determinar tanto el sexo como la edad, talla y el patrón racial, también llamados la cuarteta básica de identificación.

La estimación de estatura presenta gran relevancia a la hora de reconstruir el perfil biológico del sujeto en cuestión y “en los adultos, la talla refleja la interacción entre el potencial genético de crecimiento y los factores ambientales que influyen en la realización de ese potencial.

Para estimar la estatura, ya se han aplicado varios métodos estadísticos, como el de “Telkka, o el de Trotter y Gleser”; también hay estudios en los que han aplicado modelos de regresión lineal para crear una ecuación que les permita predecir la talla de un individuo; sin embargo podría decirse que las muestras que se han evaluado son pequeñas y restringidas teniendo en cuenta la cantidad de habitantes que yacen en un país, además de su diversidad tanto biológica como cultural y social.

En este trabajo de investigación se pretende caracterizar los métodos y técnicas empleadas en la estimación de estatura a través de los huesos largos (en cadáveres y restos óseos); empleando la revisión sistemática como herramienta de búsqueda para garantizar la exhaustividad, reproducibilidad y sistematicidad de dicho proyecto.

Al realizar el protocolo de revisión sistemática se deben ejecutar las etapas de búsqueda e identificación de artículos, de tamización o selección de los mismos teniendo en cuenta los filtros o criterios de inclusión, la etapa de elección en la que llegan pocos artículos y se hace una lectura completa y juiciosa de ellos para aplicar los criterios de exclusión y por último llega la etapa de inclusión en la que se definen variables o categorías, en los que se clasifican los artículos a los que se les extraen los datos.

Como resultado del protocolo se identificaron 843.671 artículos publicados sin límites o filtros, de los cuales 699 artículos pertenecen a la búsqueda con filtro a título – resumen, 242 duplicados, 372 artículos tamizados, 52 publicaciones elegibles y 15 estudios incluidos, los cuales fueron caracterizados.



## 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En Colombia se viven sin duda diferentes formas de violencia, por ejemplo: el homicidio constituye una de las formas más graves de violencia en cuanto niega el derecho humano fundamental a la vida (Franco). No obstante, cabe agregar que: aunque las siguientes modalidades no trascendieron nacionalmente, en el departamento antioqueño si fueron de gran impacto, como los asesinatos selectivos, los secuestros, las masacres y las desapariciones forzadas que fueron realizadas con el fin de invisibilizar y silenciar (GMH, 2013).

Así mismo, se evidencia de tal forma una de las mayores problemáticas sociales que se viven día a día en el departamento de Antioquia aproximadamente desde los años 90; pero la mayoría de sus habitantes cree que terminó con la muerte de uno de los más grandes terroristas sin tener en cuenta que aún prevalece un miedo incesante, una paranoia constante y un silenciamiento permanente.

Como resultado de dichas modalidades, se encuentran individuos y restos óseos no identificados; para contribuir a la identificación de los mismos, este proyecto se centra en la importancia de las medidas o indicadores que hacen parte del proceso de identificación en el que se debe determinar tanto el sexo como la edad, talla y la filiación poblacional; así mismo, la estimación de estatura presenta gran relevancia a la hora de reconstruir el perfil biológico del sujeto en cuestión.

En los adultos, la talla refleja la interacción entre el potencial genético de crecimiento y los factores ambientales que influyen en la realización de ese potencial. En los países más desarrollados, el potencial genético es el factor determinante fundamental de la talla, ya que restricciones ambientales, tales como las enfermedades agudas y crónicas, la malnutrición y las carencias económicas se reducen al mínimo durante los años de crecimiento lineal. En los países poco desarrollados, por el contrario, gran parte de la variación de la talla de los adultos es el resultado de influencias ambientales sobre el crecimiento lineal, en especial aquellas que afectan el crecimiento en los primeros años de la vida. (OMS, 1995, p.51)

Para estimar la estatura ya se han aplicado varios métodos estadísticos, como el de “Telkka, o el de Trotter y Gleser”; también hay estudios en los que han aplicado modelos de regresión

lineal para crear una ecuación que les permita predecir la talla de un individuo; sin embargo podría decirse que las muestras que se han evaluado son pequeñas y restringidas, teniendo en cuenta la cantidad de habitantes que yacen en un país, además de su diversidad tanto biológica como cultural y social.

Se decidió llevar a cabo esta revisión sistemática en la que se cumpliera tanto con la exhaustividad del caso como con la reproducibilidad pertinente, para tener en cuenta los antecedentes correspondientes al tema y ver como se han llevado a cabo cada uno de los protocolos para la estimación de estatura, mediante la medida de los huesos largos de las extremidades inferiores en diferentes países y por lo tanto diferentes poblaciones.

## **1.1 Justificación**

La caracterización de métodos y técnicas en estimación de estatura, es una herramienta para las futuras investigaciones que se lleven a cabo al interior de la Universidad de Antioquia, sobretodo en el área de la Antropología Física y Osteológica como guía para los estudiantes que se encuentran realmente interesados en este campo.

Este trabajo de investigación pretende ser una guía y apoyo bibliográfico ya que hoy en día hace falta la construcción de estándares locales para la estimación de estatura y sobre el tema a nivel nacional se encuentra muy poco. Además, la estimación de estatura es uno de los factores que ayuda a la identificación, puesto que este “es un proceso comparativo y reconstructivo tendiente a ubicar a una persona desconocida dentro de un universo biosocial conocido. Ese universo es simplemente un conjunto de individuos que comparten un territorio, un origen común y unas características morfométricas y genéticas afines. Este contexto biosocial o población de referencia representa la base del proceso de identificación” (Rodríguez, 2011:16).

En conclusión este campo de la antropología ha abierto grandes posibilidades para la identificación de personas desaparecidas a través de restos óseos, lo cual nos deja nosotros como profesionales e investigadores del tema con la ardua tarea de profundizar en la

caracterización de la población colombiana para generar nuevos estándares y patrones de reconocimiento no solo a nivel de estatura, sino también de sexo, edad y patrón racial.

## **2. OBJETIVO**

Caracterizar los métodos y técnicas empleadas en la estimación de estatura a través de los huesos largos (en cadáveres y restos óseos).

### **3. CAPÍTULO TEÓRICO: Generalidades**

#### **3.1 Antropometría**

La *antropometría* como rama que estudia las medidas e indicadores de cada individuo, es importante, ya que

Puede reflejar acontecimientos pasados, pronosticar otros futuros o indicar el estado nutricional actual. También pueden señalar desigualdades socioeconómicas concurrentes, el riesgo o la respuesta a una intervención, o predecir cuales individuos se beneficiarán con una intervención. Las distinciones entre estos diferentes tipos de indicadores son fundamentales para su aplicación en el contexto clínico, la puesta en práctica y la gestión de programas, la formulación de políticas y la planificación. (OMS, 1995, p.50)

Además, la antropometría cumple con la función de optimizar la elaboración o producción de elementos u objetos para las poblaciones, ya que ésta es tanto estructural como funcional; la primera hace referencia a las dimensiones de los segmentos del cuerpo y la segunda se refiere a la toma de medidas mientras el cuerpo se encuentra en movimiento. Por estas razones, es implementada en aspectos nutricionales, ergonómicos, biomecánicos, textiles y arquitectónicos.

En la antropometría nutricional, los datos y medidas tomadas se consignan en una ficha antropométrica, tales como: sexo, edad, peso, estatura, medidas corporales (alturas, panículos, longitudes y perímetros o circunferencias) e índices de crecimiento, nutrición y composición corporal; por otro lado, se recoge en otra ficha el patrón alimentario, este consiste en anotar todos los alimentos que dicho individuo consume todos los días de la semana durante las 24 horas del día, así contrastando el análisis de ambas fichas para realizar una evaluación adecuada del estado nutricional de la persona.

## **3.2 Estatura**

La estatura, es definida como la altura o longitud que va desde el vértice hasta el talón de la persona, siempre situado en el plano de Frankfort. Esta puede variar en los países desarrollados fundamentalmente por el potencial genético, sin embargo en los países poco desarrollados se da la variación sobre todo por las influencias ambientales en los primeros años de vida (OMS, 1995). La estatura no solo refleja la altura de una persona, también refleja su estado nutricional y el esfuerzo laboral que ésta ha realizado durante toda su vida. A partir de los 40 a 45 años, esta disminuye lenta y progresivamente, y a los 75 años lo hace más rápidamente; esto se debe a la pérdida de altura de los discos intervertebrales mientras que las modificaciones de los miembros inferiores tienen menos repercusión (Valls, 1985).

En la antropología biológica y física, la reconstrucción de la estatura depende de varios factores como el sexo, la edad y el patrón racial, por otro lado, tiene distintos grados: uno de integridad y otro de conservación. Además, se debe tener en cuenta la proporcionalidad corporal.

### **3.2.1 Estatura, salud, nutrición y deporte**

Factores como la alimentación, enfermedades, carga mecánica, ejercicios físicos y ambientales pueden afectar en el crecimiento de cualquier persona.

El balance entre los nutrientes, la ingesta calórica y las necesidades es el producto de la condición física de un individuo. Los resultados que en esta se reflejan, hacen parte también de la estrecha relación que se establece además entre los componentes sociales, económicos, demográficos y ambientales.

Todas estas variables se reflejan en el estado nutricional y físico, por ende en la longitud máxima corporal que alcanza una persona en su adultez.

### **3.2.2 Estatura y dimorfismo sexual**

Como se ha mencionado anteriormente, La estatura se encuentra influenciada por factores tanto genéticos como nutricionales y ambientales; sin embargo debemos tener en cuenta que también es cuantiosamente dimórfica, ya que esta es definida como dos formas diferentes que se manifiestan tanto en grado de maduración como en función metabólica, actividad hormonal, morfología y tamaño. Así reflejándose de tal forma en la estatura entre hombres y mujeres.

### **3.3 Proporcionalidad corporal**

El crecimiento de los seres humanos es un proceso sistematizado, el cual se manifiesta en el orden en que crecen los segmentos corporales, dicha manifestación también es llamada gradientes de crecimiento. La proporcionalidad corporal está relacionada tanto con los gradientes como con las variables antropométricas, en el caso específico de la estatura, el gradiente es progresivo hasta la pubertad, después de esta, la longitud del tronco es mucho mayor a la longitud de la cabeza y de las extremidades inferiores.

Para analizar la proporcionalidad corporal se utilizan 2 métodos, en primer lugar, está el Phantom que fue desarrollado por Ross y Wilson en 1974, el cual consiste en comparar los datos obtenidos (medidas de cada sujeto o grupo poblacional) con un modelo teórico de referencia y en segundo lugar, está el método de índices corporales, el cual es la relación entre dos medidas corporales y se expresa en porcentajes, por ejemplo uno de los más utilizados es el IMC (Índice de Masa Corporal).

### **3.4 Variabilidad**

A la hora de estimar la estatura, uno de los puntos más importantes a tener en cuenta es la variabilidad poblacional, ya que las diferencias biológicas son considerables en cada individuo. White, Black T., Folkens P. (2012) afirman que: la primera fuente de variación es

la ontogenia ya que se observan las diferencias esqueléticas en tamaño y forma a lo largo del crecimiento, la segunda es el sexo del individuo ya que las personas son moderadamente dimórficas y se manifiestan en el tamaño de huesos y dientes. La tercera es geográfica, en esta se evidencian características en el esqueleto o dentales. Finalmente, la variación normal entre diferentes individuos de la misma edad, sexo y población se denomina variación individual o idiosincrásica. Esta variación puede ser sustancial, pero a menudo se pasa por alto.

Por otra parte, la variabilidad estatural de un grupo humano puede quedar condicionada, en parte, por su estructura biosocial (...), la presión ambiental, el dimorfismo sexual grupal y el valor adaptativo potencial de la estatura pueden modular su base genética a un nivel colectivo (Valls, 1985).

### **3.5 Diferencia entre hueso fresco y hueso seco**

Se le llama *hueso fresco*, al hueso que aún tiene restos de tejido en el que se encuentra:

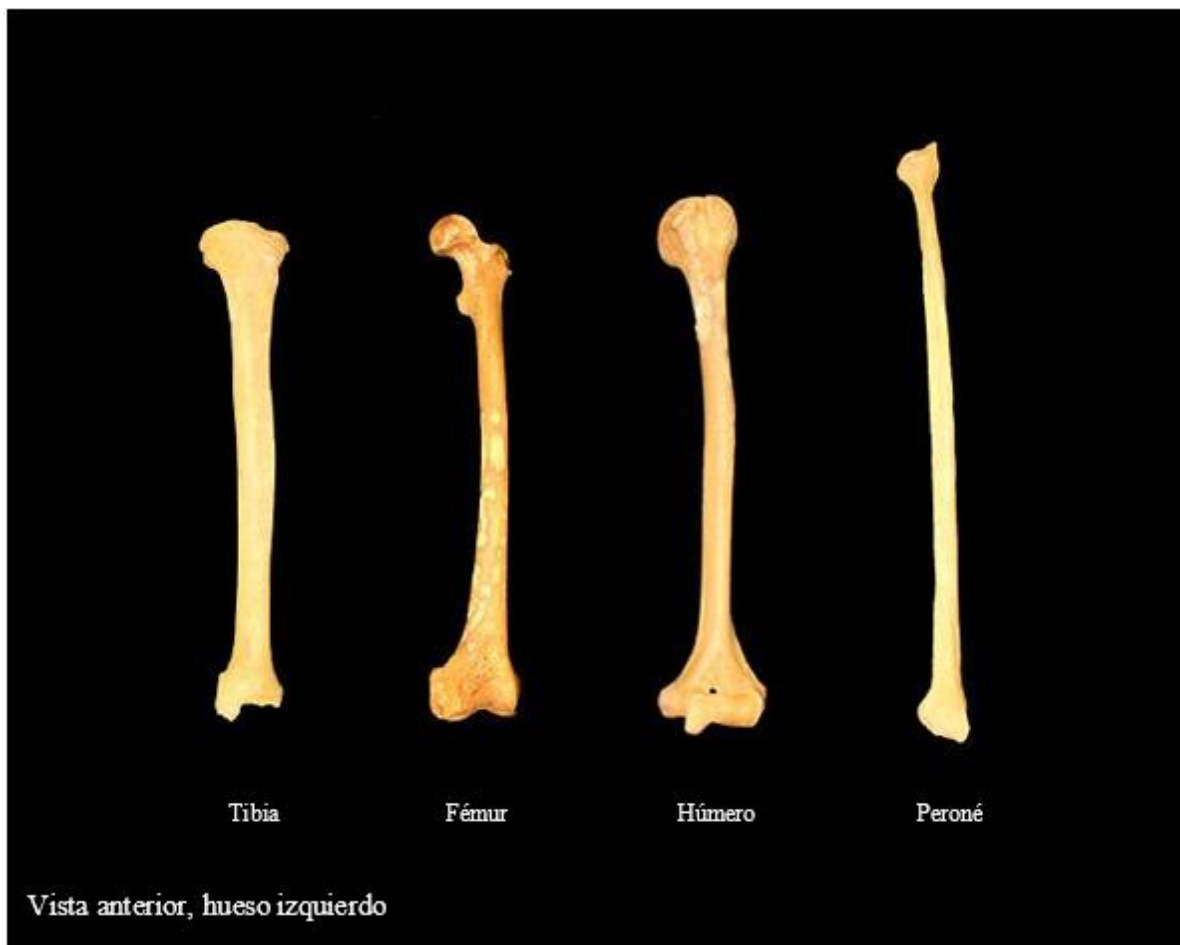
- a) *Médula ósea roja*: que se encuentra en el interior de las epífisis, contiene células especiales denominadas células madre, que producen los glóbulos rojos y las plaquetas. Los glóbulos rojos transportan oxígeno hacia los tejidos del cuerpo y las plaquetas ayudan a coagular la sangre cuando una persona sufre un corte o una herida.
- b) *Médula ósea amarilla*: se ubica en el canal medular de la diáfisis, donde se da una reserva de grasa.
- c) *Endostio*: membrana que recubre el canal medular y separa la médula ósea amarilla del hueso.
- d) *Periostio*: es una membrana de tejido conectivo muy vascularizada, fibrosa y resistente, que cubre al hueso por su superficie externa excepto en lugares de inserción de ligamentos, tendones, y superficies articulares.

Por lo tanto, el *hueso seco* se le denomina a aquella parte mineral que queda después del proceso de descomposición de los tejidos vivos.

### 3.6 Huesos largos

Los huesos largos son parte fundamental del sistema esquelético, en ellos predomina la longitud sobre otras dimensiones; son extensiones óseas densas y duras que otorgan resistencia, dan forma a la estructura corporal y permiten la movilidad de todo el cuerpo humano.

Estos huesos se caracterizan además de su longitud, por tener dos epífisis y una diáfisis. Las epífisis son las porciones voluminosas también llamadas extremos, que proporcionan espacio para las inserciones musculares y las articulaciones. En cuanto a la diáfisis, se refiere a la porción medial del hueso, el cual es también llamado cuerpo.



Fuente: elaboración propia durante el proceso de investigación

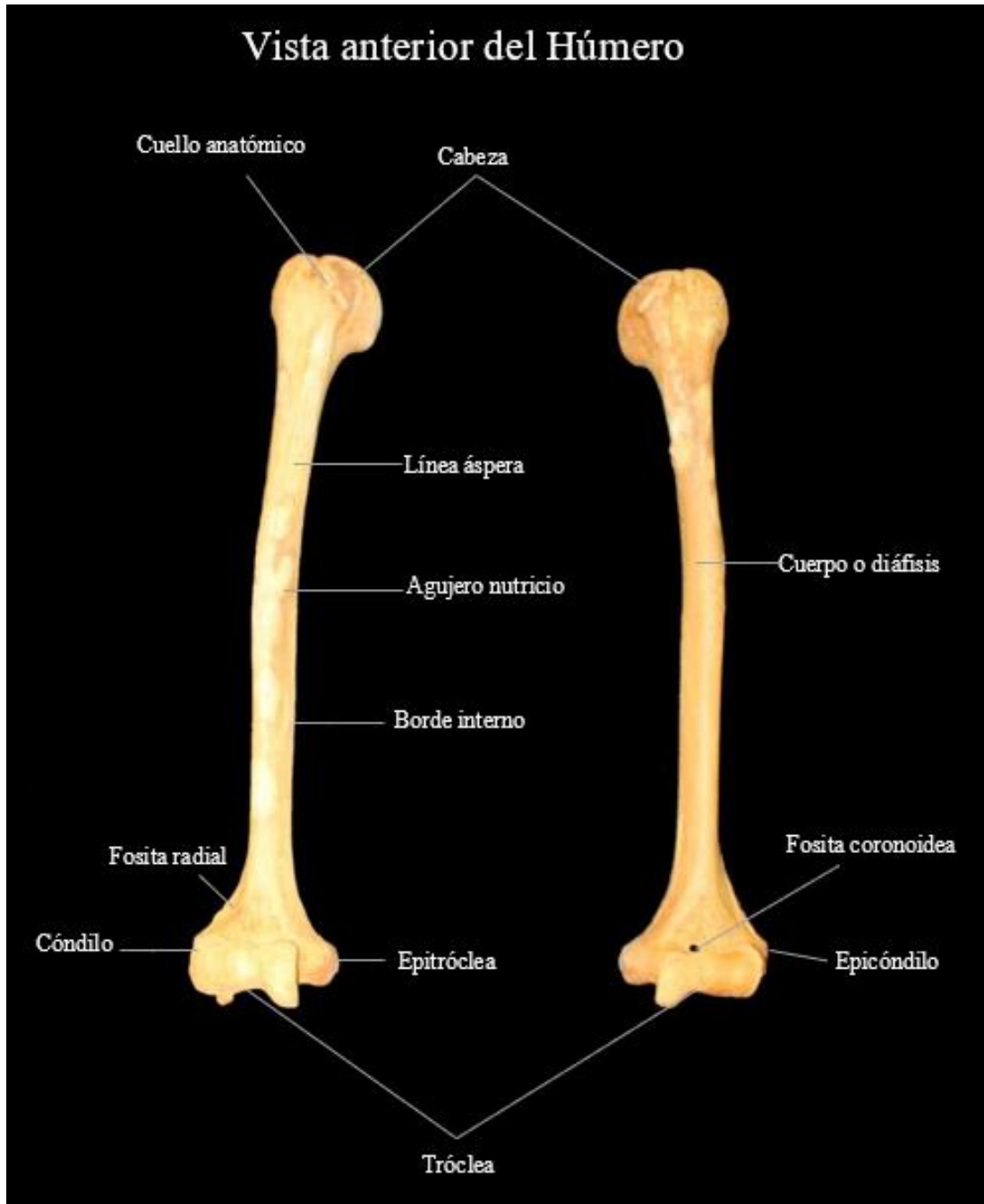


### **3.6.1 El húmero, función y crecimiento:**

El hueso del brazo superior, o húmero, es el hueso más grande en la extremidad superior (brazo). Comprende un extremo proximal con una cabeza articular redonda, un eje y un extremo distal irregular. El húmero se articula proximalmente con la fosa glenoidea de la escápula y distalmente con el radio y el cúbito.

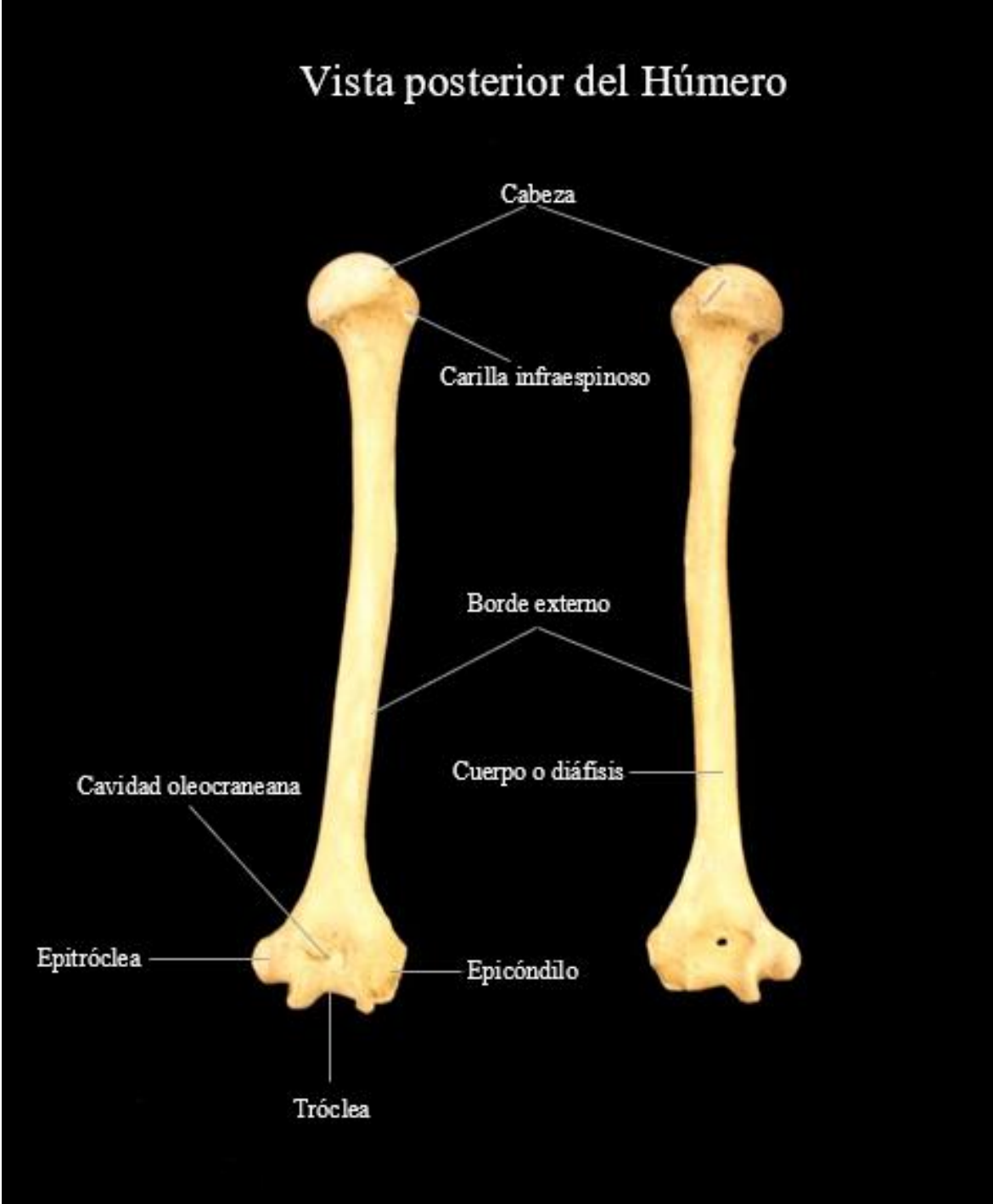
Las mediciones del húmero se utilizan para la estimación de la talla, la estimación de la edad, la determinación del sexo, cálculos de carga biomecánica y otros análisis.

### 3.6.1.1 Accidentes óseos del húmero



Fuente: elaboración propia durante el proceso de investigación

# Vista posterior del Húmero



Fuente: elaboración propia durante el proceso de investigación

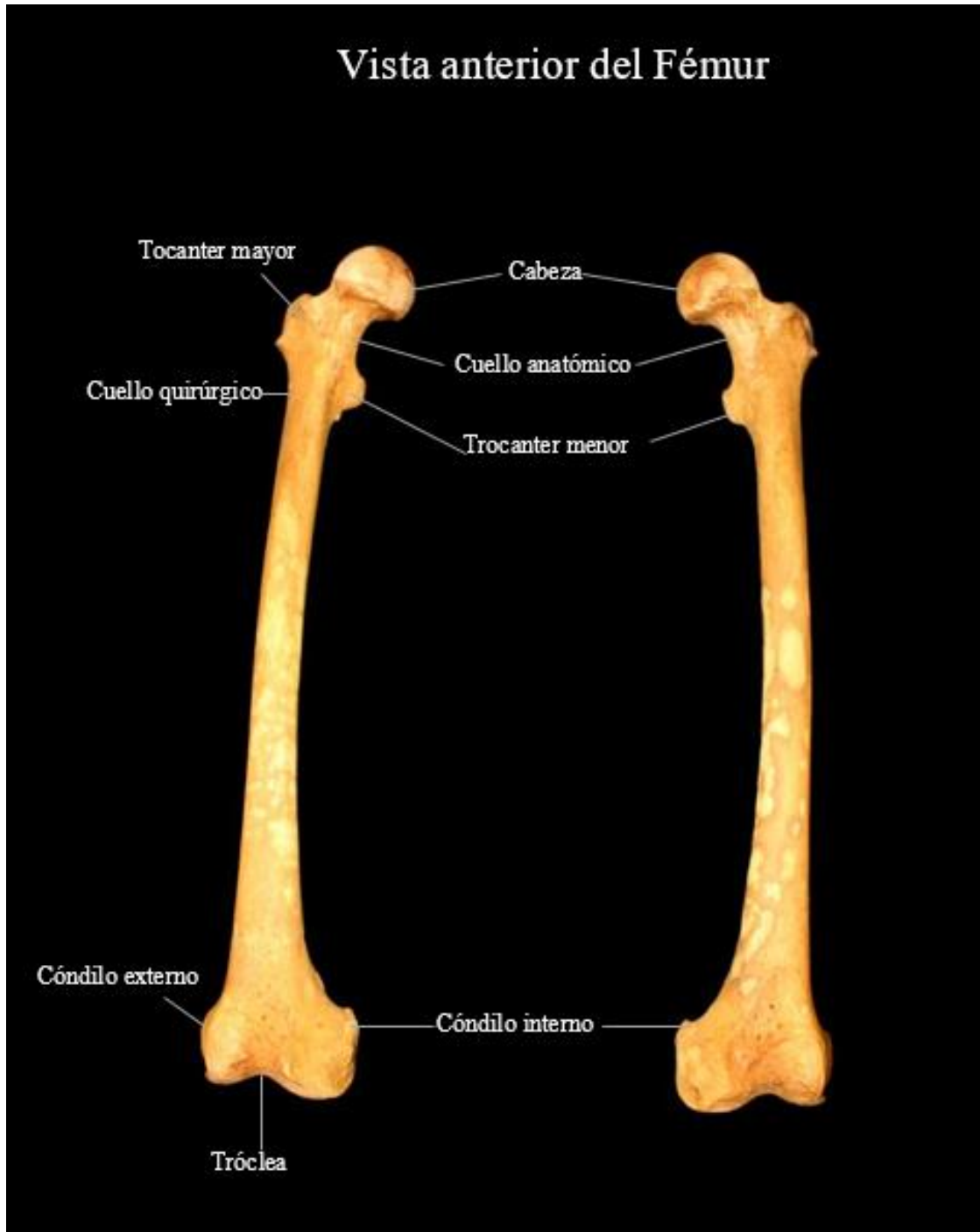
### **3.6.2 El fémur, función y crecimiento:**

El fémur es el hueso más largo, más pesado y más fuerte del cuerpo. Es compatible con todo el peso del cuerpo durante la posición, caminar y correr. Debido a su fuerza y densidad, con frecuencia se recupera en contextos forenses, arqueológicos y paleontológicos. El fémur es un hueso particularmente valioso debido a la información que puede proporcionar sobre la estatura de un individuo.

El fémur se articula con el acetábulo de los coxales. Distalmente, se articula con la rótula y la tibia proximal. Las acciones de la pierna en la cadera incluyen rotación medial y lateral, abducción, aducción, flexión y extensión. En la rodilla, el movimiento es mucho más restringido, confinado principalmente a la flexión y la extensión. Aunque la acción principal de la rodilla es la de una bisagra deslizante, esta articulación es una de las más complejas del cuerpo.

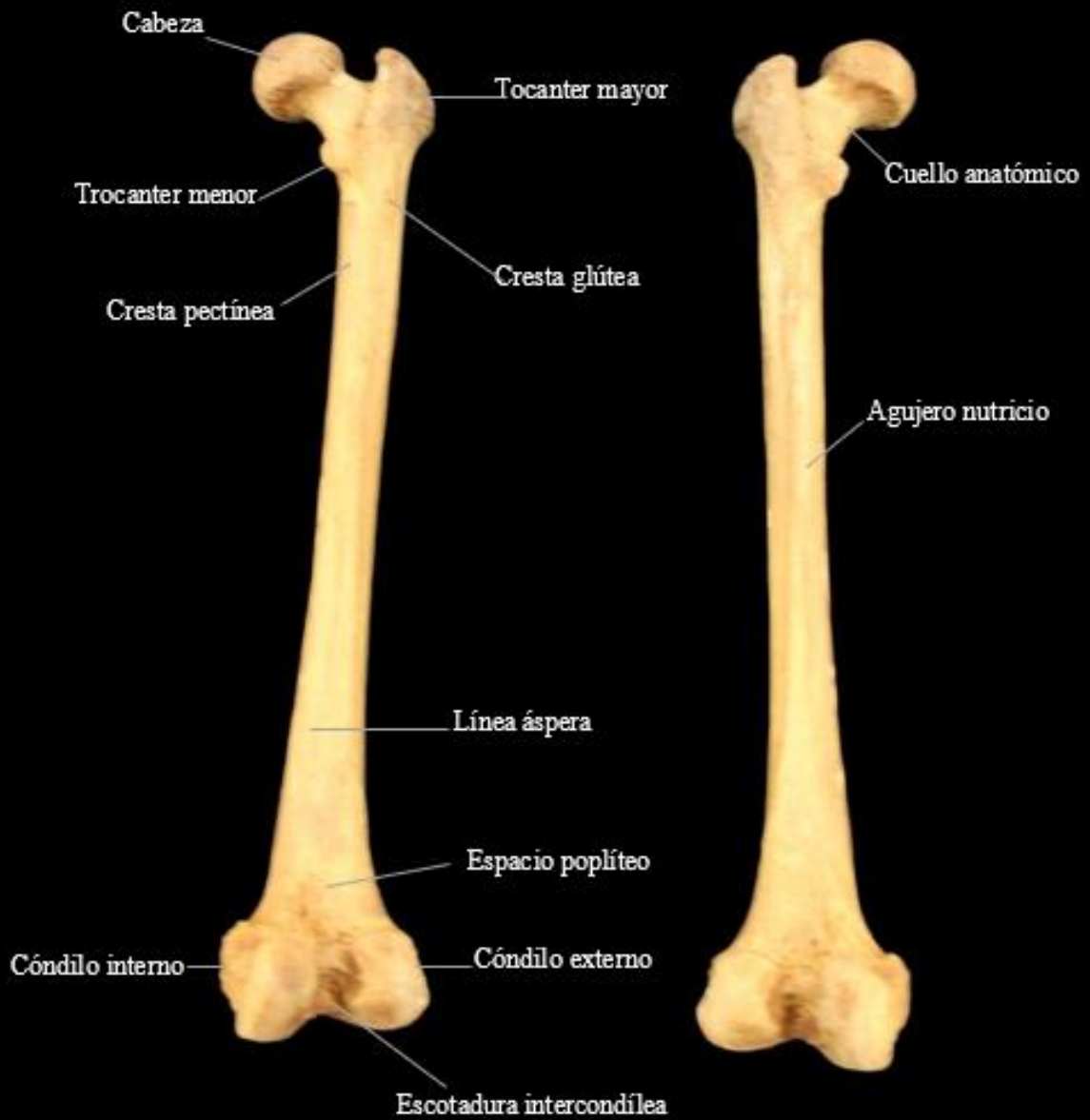
Las mediciones del fémur se utilizan para la estimación de la estatura, la estimación de la edad, la determinación del sexo, la reconstrucción de la marcha, los cálculos de la carga biomecánica y otros análisis.

### 3.6.2.1 Accidentes óseos del Fémur



Fuente: elaboración propia durante el proceso de investigación

## Vista posterior del Fémur



Fuente: elaboración propia durante el proceso de investigación

### **3.6.3 La tibia, función y crecimiento:**

La tibia es el principal hueso que soporta el peso de la parte inferior de la pierna. Se articula proximalmente con el fémur distal, dos veces lateralmente con la fíbula (una vez proximalmente y una vez distalmente), y distalmente con el astrágalo (White, Black T., Folkens P. 2012, p. 254).

Es un hueso largo que se compone de una superficie superior, un cóndilo superior expandido, un eje y un extremo distal que forma el maléolo medial del tobillo. Se articula proximalmente con los cóndilos femorales y distalmente con el cuerpo del astrágalo y lateralmente con el peroné tanto proximal como distalmente (Scheuer y Black, 2004).

Además, en cuanto al crecimiento, Mendonça (1998) afirma que:

*La tibia* crece a un ritmo bastante uniforme durante toda la infancia, en contraste con el fémur, que crece más lentamente hasta la pubertad y luego aumenta rápidamente con el crecimiento puberal. (...) En la pubertad, los bordes y las superficies del eje tibial están más claramente definidos. El extremo inferior de la metáfisis es claramente cuadrangular, con el borde lateral que muestra la concavidad de la muesca fibular. (...) Las edades para el inicio de la fusión de la epífisis distal son de 12 a 13 años en mujeres y de 14 a 15 años en hombres y la edad media para completar es de 14.5 y 16.5 años, respectivamente. El último sitio de unión está en el lado posteromedial de la epífisis, donde aún podría haber un surco persistente a los 24 años.

### 3.6.3.1 Accidentes óseos de la Tibia



Fuente: elaboración propia durante el proceso de investigación



## Vista posterior de la Tibia

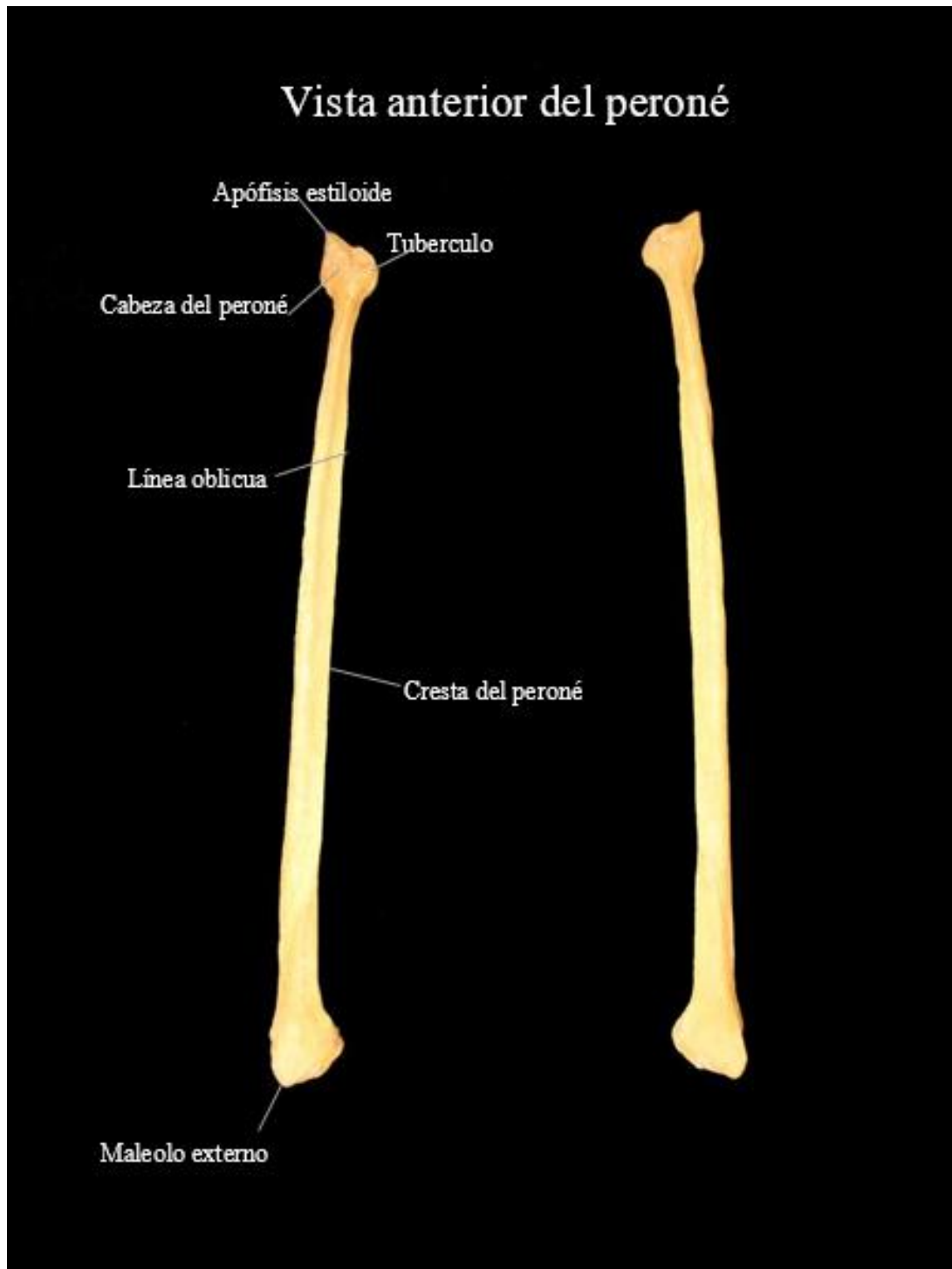


Fuente: elaboración propia durante el proceso de investigación

#### **3.6.4 El peroné, función y crecimiento:**

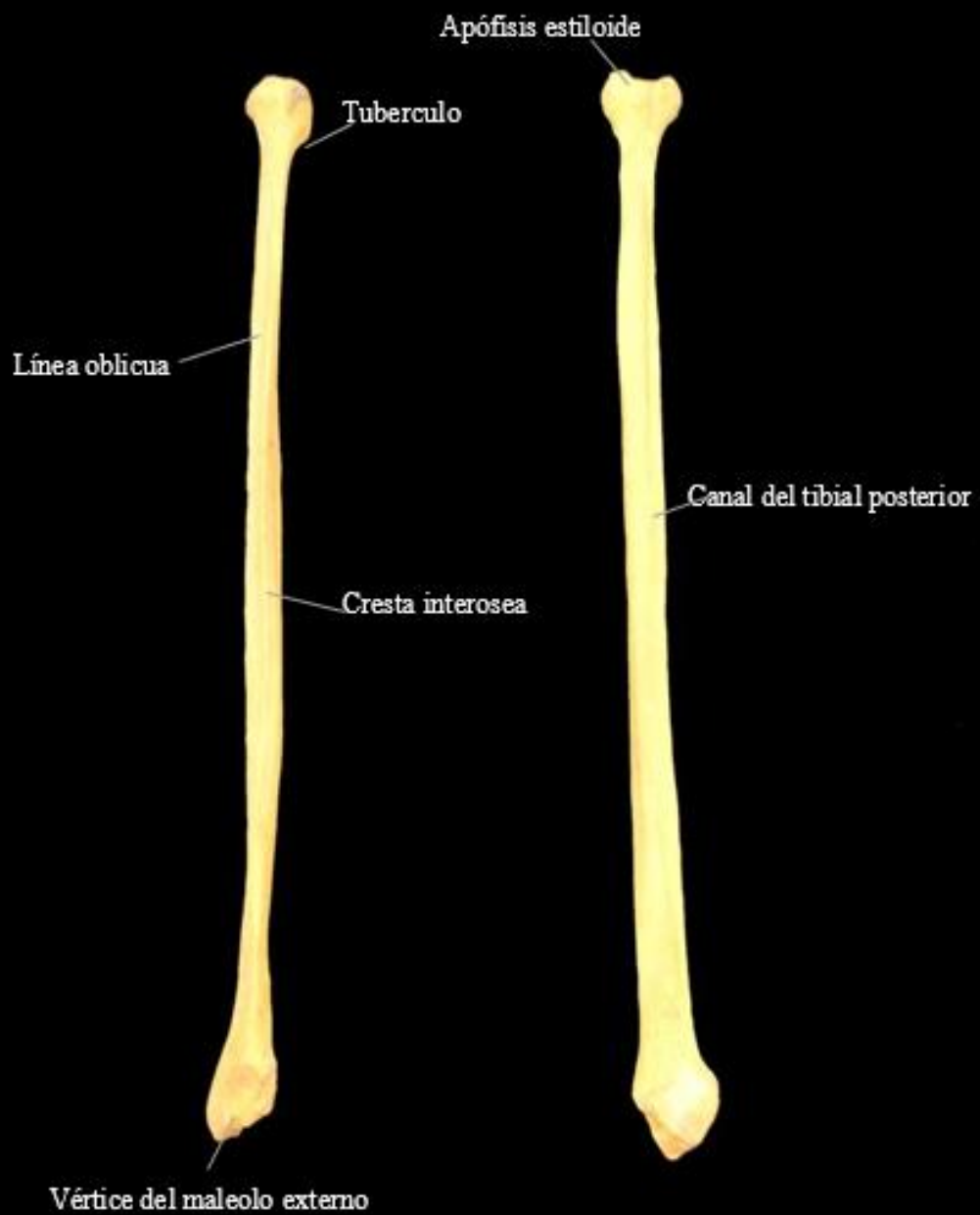
La fíbula es un hueso largo y delgado que se encuentra lateral a la tibia, articulándose dos veces con él y una vez con el astrágalo. Aunque este hueso desempeña solo un papel indirecto en la articulación de la rodilla, que sirve para anclar los ligamentos, desempeña un papel clave en la formación del borde lateral de la articulación del tobillo. La fíbula tiene muy poco peso, ni siquiera toca el fémur en su extremo superior.

### 3.6.4.1 Accidentes óseos del peroné



Fuente: elaboración propia durante el proceso de investigación

## Vista posterior del Peroné



Fuente: elaboración propia durante el proceso de investigación

### **3.7 Relación entre la longitud máxima de los huesos largos y la talla**

Existe una relación bien definida entre la talla de un individuo y la longitud de sus huesos largos, calculada cerca de 0.8; esta proporcionalidad permite calcular la talla de un individuo a partir de la longitud de los respectivos huesos largos. Es evidente que este cálculo será un tanto más preciso, estadísticamente, en cuanto mayor sea la cantidad de huesos largos medidos. Es posible calcular la talla que el sujeto tendría en vida, a partir de datos obtenidos en el cadáver, teniendo en cuenta que entre las dos tallas, la del individuo vivo y la del cadáver, hay una diferencia de 2 centímetros. Ya Manouvrier, en 1892, se dio cuenta de esta relación y Trotter y Gleser posteriormente la confirmaron estableciendo matemáticamente esta diferencia en 2.35 centímetros (Mendonça, 1998, p.24)

### **3.8 Métodos para la estimación de estatura**

El método anatómico, se basa en la suma de los segmentos óseos que contribuyen a la longitud vertical del esqueleto, ajustándole posteriormente la proporción del tejido blando (Fully, 1956). Las medidas que se tienen en cuenta para este método son: la altura del cráneo, la altura de los cuerpos vertebrales, longitud del fémur y la tibia, altura del astrágalo y calcáneo articulados. Posteriormente Fully y Pineau (1960), desarrollaron un nuevo método, el cual solo requiere de la suma del segmento vertebral lumbar, la longitud del fémur o la longitud de la tibia sin necesidad de realizar las correcciones por tejido blando.

Más tarde en 1967, Genovés estudió una muestra de cadáveres de México, la mayoría provenientes de clases socio económicas bajas, con un grupo inicial de 280 cadáveres los cuales dividió según características morfológicas de tipo racial, logrando reducir el grupo a 22 masculinos y 15 femeninos pertenecientes a grupos indígenas, con los cuales obtuvo las fórmulas de altura por medio de los huesos largos.

En 1990 Feldesman, afirmó que la proporción del fémur, genera estimaciones confiables de la estatura y que ésta debe ser empleada en los casos que ni el sexo ni la Ancestría de los restos óseos puedan ser determinados.

No obstante, también están la evaluación intra-método, esta consiste en evaluar los valores en función de los huesos empleados de un mismo método para determinar si existen diferencias significativas en la estatura y la evaluación inter-método que consiste en comparar los métodos entre sí para determinar si existen diferencias significativas en los valores de estatura en función del método empleado.

Cuando no tenemos el esqueleto completo, como sucede en la mayoría de las ocasiones, hay que recurrir a los cálculos de la estatura a través de fórmulas de regresión estadística, diversos autores han medido la altura total de los cadáveres y luego la longitud de los huesos largos, usando estas cifras para establecer las ecuaciones de regresión.

Ahora bien, dentro de los estudios más destacado de este tipo, tenemos los de Manouvrier quien, a finales del siglo pasado, elaboró tablas para los huesos largos a partir de cadáveres franceses; sin embargo estos no son aplicables en individuos afro u orientales, ya que no tuvo en cuenta la variabilidad poblacional.

Por otro lado, Trotter y Glesser calcularon tablas teniendo en cuenta el sexo y la Ancestría, sin embargo para una población latina son más apropiadas las tablas de Genovés (1964).

Por lo cual, se deben hacer estudios locales de cadáveres para poder determinar la estatura con mayor precisión.

#### 4. METODOLOGÍA

Para efectos de esta revisión sistemática se emplearon las siguientes fases dentro del protocolo:

*Fase preliminar; búsqueda, identificación y recolección de datos bibliográficos:*

En esta fase para buscar e identificar los artículos necesarios, se realizó una búsqueda en los tesauros, posteriormente se utilizaron los términos “stature estimation” y “estimated height”, los cuales se cruzaron a través del booleano “&” con los términos tibia, fémur, huesos largos, cadáveres e identificación humana para garantizar la exhaustividad de la búsqueda.

*Fase intermedia; tamización y elección:*

En esta fase se selecciona cada uno de los artículos encontrados en las bases de datos mediante los siguientes criterios de inclusión para efectos de la *tamización*: no es en humanos, otros temas forenses y biológicos, temas de salud, nutrición y crecimiento, revisión sistemática de otros temas, artículos disponibles y otros temas.

Para efectos de la *elección*, se tuvieron en cuenta los siguientes criterios de exclusión: estudios en otros huesos que no fueran ni la tibia o el fémur, estudios en restos esqueléticos, estudios en fragmentos de huesos, estudios de asimetría y dimensiones, estudios mediante radiografías e imágenes computarizadas y por último estudios en vivos.

*Fase final; inclusión:*

En esta fase es en la que entran los artículos que cumplieron con todas las fases anteriores y luego se caracterizaron con variables o categorías como: el país, año de publicación, el tamaño de la muestra, la población de estudio, entre otras.

## 5. REVISIÓN SISTEMÁTICA Y RESULTADOS

En los CUADROS 1 Y 2, se presentan las 5 estrategias de búsqueda que garantizan la exhaustividad de la revisión sistemática; en este se puede ver claramente cada una de las bases de datos que se utilizaron para la búsqueda y los términos que se cruzaron por medio del booleano “&” para la búsqueda de los estudios.

**CUADRO 1. Estrategia y resultados de la búsqueda en las 4 bases de datos bibliográficas consultadas.**

	Stature estimation &					
Pubmed	Tibia	Femur	Long bones	Cadavers	Human identification	TOTALES
Sin límites	61	79	101	56	210	<b>507</b>
<u>Título / Resumen</u>	27	33	46	17	5	128
<b>Science direct</b>						
Sin límites	579	832	2135	349	1780	<b>5.675</b>
<u>Título / Resumen / Palabra clave</u>	13	17	42	21	28	121
<b>Scielo</b>						
Sin límites	3	1	3	1	2	<b>10</b>
<u>Título</u>	1	0	0	0	0	<b>1</b>
<u>Resumen</u>	2	1	2	1	2	<b>8</b>
<b>Jstor</b>						
Sin límites	2863	211	9368	110	9571	<b>22.123</b>
<u>Resumen / subject anthropology</u>	7	1	54	1	55	<b>118</b>

**Fuente:** elaboración propia durante la realización del protocolo



**CUADRO 2. Estrategia y resultados de la búsqueda en las 4 bases de datos bibliográficas consultadas.**

Pubmed	Estimated height &					TOTALES
	Tibia	Femur	Long bones	Cadavers	Human identification	
Sin límites	81	185	63	36	68	<b>433</b>
Título / Resumen	3	1	0	0	0	<b>4</b>
<b>Science direct</b>						
Sin límites	6792	9890	43073	4374	5654	<b>69.783</b>
Título / Resumen / Palaba clave	23	47	36	16	13	<b>135</b>
<b>Scielo</b>						
Sin límites	2	6	1	1	0	<b>10</b>
Resumen	2	6	1	1	0	<b>10</b>
<b>Jstore</b>						
Sin límites	8114	1687	27193	2155	705981	<b>745.130</b>
Resumen/ subject anthropology	4	0	64	3	103	<b>174</b>

**Fuente:** elaboración propia durante la realización del protocolo

A raíz de esta búsqueda se identificaron 843.671 artículos publicados sin límites o filtros, de los cuales 699 artículos pertenecen a la búsqueda con filtro a título – resumen; posterior a esto se realizó la copia de la sintaxis de las búsquedas en cada una de las bases de datos con cada uno de los cruces entre términos y booleanos.

En la base de datos SCIENCE DIRECT, fue en la que más resultados se obtuvieron sin filtros, no obstante también hubo una recuperación de publicaciones durante la búsqueda a título resumen con el término “estimated height”.

Al realizar la búsqueda en la base de datos EBSCO, se determinó que no debía ser incluida en la realización del protocolo, ya que esta no garantiza la reproducibilidad de los artículos anteriormente encontrados.

Después de la identificación de cada uno de los resultados a título resumen, seguimos en la identificación de duplicados, donde se encontraron 242 artículos repetidos, por otra parte, en la fase de tamización hubo un total de 372 publicaciones discriminadas en los siguientes criterios: 17 artículos No son en humanos, Estudia 130 temas forenses, antropológicos y biológicos, Estudia 100 eventos de salud, nutrición y crecimiento , 1 Revisión sistemática de otro tema, 22 Artículos no disponibles , 102 Estudios en otros temas .

Para la fase de elección se tuvieron en cuenta 62 artículos de los cuales 32 eran estudios en otros huesos, 7 en estudios relacionados con la asimetría y dimensiones, 12 estudios en vivos, 6 artículos sobre comparación y modificación de ecuaciones y métodos y 5 estudios en homínidos.

Como parte final del protocolo, se realiza la caracterización de los artículos incluidos y posteriormente clasificados en: estimación de estatura en cadáveres, estimación de estatura en restos óseos, estimación de estatura en fragmentos de restos óseos y estimación de estatura por radiografía, imagenología y tomografía computarizada. (Véase los CUADROS 3, 4, 5 y 6).

En cuanto a los artículos que han sido incluidos en la categoría de estimación de estatura en cadáveres se encuentran: 1. Estimación de la estatura a través de la tibia en población contemporánea española adulta femenina de M.T. Belmonte; J.L. Sánchez Blanque; I. Alemán y M.C. Botella en 2011 utilizando como técnica de medición La estatura del cadáver (en centímetros) obtenida con un tallímetro, siempre en decúbito supino sobre la mesa de autopsias, desde el vértex craneal al talón. Se ha procurado que el cuerpo estuviera totalmente alineado, sin ninguna diagonalidad que pudiera alterar la medida.

2. Estimación de la Talla a Partir de la Medida de la Tibia en Población Colombiana de los autores Julio Cesar Mantilla Hernández; Nelson Cárdenas Durán; Jesús María Jácome Bohórquez, publicado en el año 2009, utilizando como técnica de medición La medición de la talla y la LMT (longitud máxima de la tibia) operativamente se lleva a cabo por dos observadores independientes debidamente entrenados previamente para tal tarea, quienes reportan sus medidas en centímetros, cuando existen diferencias en las medidas de cualquiera de las variables entre los observadores mayores a 1,5 cm se eliminan estos datos del análisis.

3. Estimation of stature by using lower limb dimensions in the Malaysian population de Faridah Mohd Nor, Nurliza Abdullah, Al-Mizan Mustapa, Nurulina Aimi Faisal, Dayang Anis Asyikin Ahmad Nazari, publicado en el año 2013, las mediciones fueron realizadas por dos observadores, y se tomaron valores promedio. Las medidas se tomaron en centímetros (cm) y se midieron hasta dos lugares decimales.

4. Stature estimation from long bone lengths in Bulgarians. De D. Radoinova, K. Tenekedjiev, y Yordanov en 2002, las mediciones se tomaron entre los puntos de referencia para las longitudes máximas de cada hueso.

5. The estimation of stature on the basis of measurements of the femur de Roman Hausera, Janusz Smolin'ski, Tomasz Gosa en el año 2004, se midió la mayor longitud del fémur; en otras palabras, la distancia rectilínea entre la parte superior de la cabeza y el punto más alejado del cóndilo paracentral.

En la categoría de estimación de estatura en restos óseos se encuentran:

1. An alternative approach for estimating stature from long bones that is not population- or group-specific. De Albanese J, Tuck A, Gomes J, Cardoso HF en el año 2015 se presentan ecuaciones univariadas y multivariadas específicas para cada sexo y genéricas que no requieren que se asigne un individuo desconocido a un grupo antes de estimar la estatura.

2. Diverse stature estimation formulae applied to a Bosnian population. De Sarajlic N, Cihlarz Z en el año 2002 se usó la prueba t de pared. El nivel de significancia fue de 0,05. Además de la muestra completa, los tres modelos se probaron por separado para los individuos más altos que 180 cm.

3. Stature estimation formulae for indigenous North American populations. De Auerbach BM, Ruff CB en el año 2010, tomando como referencia indígenas de América del norte con un tamaño de muestra de 967 esqueletos de los cuales 432 son pertenecientes a mujeres y 535 a hombres, utilizando ecuaciones de regresión lineal.

En la categoría de estimación de estatura en fragmentos de restos óseos están:

1. Estimation of stature using fragmentary femora in indigenous South Africans. De Bidmos en el año 2008, utilizando como técnica de medición la longitud máxima del fémur que se derivó de seis mediciones del mismo y posteriormente regresiones lineales.

2. Fragmentary femora: evaluation of the accuracy of the direct and indirect methods in stature reconstruction. De Bidmos en el año 2009, utilizando el método indirecto consiste en dos pasos. Un paso inicial que implica la estimación de la longitud máxima del fémur a partir de las mediciones de sus fragmentos es seguido por la estimación de estatura.

3. Reconstruction of femoral length from fragmentary femora. De Jubilant Kwame Abledu, Eric Bekoe Offei y Casmiel Kwabena Osabutey en el año 2016 se tomaron 6 medidas del fémur: Diámetro de la cabeza vertical, Diámetro transversal de la cabeza, Anchura de Bicondilar, Anchura del epicóndilo, Diámetro transversal subtrocantérico y Diámetro anterior-posterior subtrocantéreo. Para finalmente analizarlo con regresiones lineales.

4. Reconstruction of femur length from its fragments in South Indian males de Magendran Chandran MBBS, Virendra Kumar MBBS en el año las mediciones que se tomaron para estimar la estatura en restos óseos fragmentados son: el diámetro vertical de la cabeza femoral (VHD), el diámetro vertical del cuello (VND), la anchura superior del fémur (VHA), la amplitud bicondilar (BCB) y la amplitud epicondilar (FDL).

Y en la última categoría, estimación de estatura por radiología, imagenología y tomografía computarizada están:

1. Body height estimation from post-mortem CT femoral F1 measurements in a contemporary Swiss population de Wolf-Dieter Zech, Maya Näf, Frank Siegmund, Christian Jackowski, Sandra Lösch en el año 2016. Después de escanear el PMCT (tomografía computada post-mortem), se midió la longitud del cadáver (CL) en centímetros completos utilizando una vara rígida. La CL se definió como la distancia máxima entre el vértice del cráneo y la planta del talón en un ángulo de  $90^\circ$  con respecto a la parte anterior de las extremidades inferiores. Los cuerpos estaban desnudos y en posición supina sobre una mesa de metal plana.

2. Stature estimation based on the length of tibia and fibula measured by digital X-ray in Chinese Han teenagers. De Wang YZ, Huang Y, Zhou XR, Deng ZH en el año 2012. La longitud total del peroné y las cuatro mediciones de la tibia se determinaron mediante radiografía CR, rectificadas a través de un aumento teórico.

3. Stature estimation for Bosnian male population. De Sarajlic N 1, Cihlarz Z, Klonowski EE, Selak I en el año 2006. Se midió la longitud del cadáver y la longitud de los huesos largos se obtuvo a partir de fotografías de rayos X.

### CUADRO 3. Inclusión: Estimación de estatura en cadáveres.

ESTIMACIÓN DE ESTATURA EN CADAVERES												
Título	Autor	Año	País	Población	Hueso (s)	Tamaño de la muestra	Mujeres medidas	Hombres medidos	Rango de edad	Material de medición	Técnica de medición	Método estadístico
Estimación de la estatura a través de la tibia en población contemporánea española adulta femenina	M.T. Belmonte <sup>1</sup> ; J.L. Sánchez Blanque <sup>1</sup> ; I. Alemán <sup>2</sup> y M.C. Botella <sup>2</sup>	2011	España	Originarios de la península Ibérica	Tibia	53 cadáveres	53	0	27 - 85 años	Tallimetro	La estatura del cadáver (en centímetros) se ha obtenido midiendo con un tallimetro, siempre en decúbito supino sobre la mesa de autopsias, desde el vértex craneal al talón. Se ha procurado que el cuerpo estuviera totalmente alineado, sin ninguna diagonalidad que pudiera alterar la medida.	Regresión lineal
Estimación de la Talla a Partir de la Medida de la Tibia en Población Colombiana	Julio Cesar Mantilla Hernández; <sup>1</sup> Nelson Cárdenas Durán; <sup>2</sup> Jesús María Jácome Bobórquez	2009	Colombia	Bumangueses	Tibia	168 cadáveres	0	168	18 - 50 años	Tallimetro	La medición de la talla y la LMT operativamente se lleva a cabo por dos observadores independientes debidamente entrenados previamente para tal tarea, quienes reportan sus medidas en centímetros, cuando existen diferencias en las medidas de cualquiera de las variables entre los observadores mayores a 1,5 cm se eliminan estos datos del análisis.	Regresión lineal
Estimation of stature by using lower limb dimensions in the Malaysian population	ranoan NIONO NOR Nurfiza Abdullah Al-Mizan Mustapa Nurulina Aimi Faisal Dayang Anis Asyikin	2013	Malasia	Malayos, Chinos, Indios y las minorías	Femur	100 cadáveres	31	69	20 - 100 años	Cinta métrica y regla	Las mediciones fueron realizadas por dos observadores, y se tomaron valores promedio. las medidas se tomaron en centímetros (cm) y se midieron hasta dos lugares decimales.	Regresiones
Stature estimation from long bone lengths in Bulgarians.	D. RADOINOVA <sup>1</sup> , K. TENEKDJEV <sup>2</sup> , Y. YORDANOV <sup>3</sup>	2002	Republica de Bulgaria	Bulgaros	Humero, Tibia y Perone	416 cadáveres	130	286	20 -66 años	Antropómetro	las mediciones se tomaron entre los puntos de referencia para las longitudes máximas de cada hueso.	Regresión multilíneal
The estimation of stature on the basis of measurements of the femur	Roman Hausera,b,*, Janusz Smolin <sup>1</sup> skic, Tomasz Gosa	2004	Republica de Polonia	Polaca	Femur	91 cadáveres	20	71	28 - 74 años y 19 - 87 años respectivamente	Osteómetro y cinta métrica	De acuerdo con los criterios de Martín, se midió la mayor longitud del fémur; en otras palabras, la distancia rectilínea entre la parte superior de la cabeza y el punto más alejado del cóndilo paracentral	Regresión lineal

Fuente: elaboración propia durante la realización del protocolo

**CUADRO 4. Inclusión: Estimación de estatura en Restos óseos.**

ESTIMACIÓN DE ESTATURA EN RESTOS ÓSEOS												
Título	Autor	Año	País	Población	Hueso (s)	Tamaño de la muestra	Mujeres medidas	Hombres medidos	Rango de edad	Material de medición	Técnica de medición	Método estadístico
An alternative approach for estimating stature from long bones that is not population- or group-specific.	Albanese J , Tuck A , Gomes J , Cardoso HF	2015	Portugal	lisbonense	femur	244	no especifica	no especifica	no especifica	no especifica	no especifica	se presentan ecuaciones univariadas y multivariadas específicas para cada sexo y genéricas que no requieren que se asigne un individuo desconocido a un grupo antes de estimar la estatura
Diverse stature estimation formulae applied to a Bosnian population.	Sarajlic N 1 , Cihlarz Z	2002	Bosnia	bosnio	húmero, fémur , tibia y peroné	369	0	369	19 - 58 años	no especifica	no especifica	se usó la prueba t de pared. El nivel de significancia fue de 0,05. Además de la muestra completa, los tres modelos se probaron por separado para los individuos más altos que 180 cm.
Stature estimation formulae for indigenous North American populations.	Auerbach BM 1 , R	2010		indígenas de america del norte	femur y tibia	967	432	535	21- 25 años 26-30 años	no especifica	no especifica	Regresión lineal

Fuente: elaboración propia durante la realización del protocolo

**CUADRO 5. Inclusión: Estimación de estatura en Fragmentos de restos óseos.**

ESTIMACIÓN DE ESTATURA EN FRAGMENTOS DE RESTOS ÓSEOS												
Título	Autor	Año	País	Población	Hueso (s)	Tamaño de la muestra	Mujeres medidas	Hombres medidos	Rango de edad	Material de medición	Técnica de medición	Método estadístico
Estimation of stature using fragmentary femora in indigenous South Africans.	Bidmos MA	2008		indigenas sudafricanos	femur	100	no especifica	no especifica	no especifica	no especifica	la longitud máxima del fémur se derivó de seis mediciones del fémur	Regresión lineal
Fragmentary femora: evaluation of the accuracy of the direct and indirect methods in stature reconstruction.	Bidmos MA	2009		indigenas sudafricanos	femur	120	no especifica	no especifica	no especifica	no especifica	el método indirecto consiste en dos pasos. Un paso inicial que implica la estimación de la longitud máxima del fémur a partir de las mediciones de sus fragmentos es seguido por la estimación de estatura.	prueba t pareada
Reconstruction of femoral length from fragmentary femora.	Jubilant Kwame Abledu , Eric Bekoe Offei y Casmi el Kwabena Osabutey	2016	Ghana	no especifica	femur	50	no especifica	no especifica	desconocida	calibrador deslizando	se tomaron 6 medidas del fémur: Diámetro de la cabeza vertical, Diámetro transversal de la cabeza, Anchura de Bicondylar, Anchura del epicondilo, Diámetro transversal subtrocanterico y Diámetro anterior-posterior subtrocanterico.	Regresión lineal
Reconstruction of femur length from its fragments in South Indian males	Magendran Chandran MBBS, MD ( Profesor Asistente ) Virendra Kumar MBBS, MD	2012	India	no especifica	femur	60	0	60		calibrador deslizando	las mediciones, el diámetro vertical de la cabeza femoral (VHD), el diámetro vertical del cuello (VND), la anchura superior del fémur (VHA), la amplitud bicondilar (BCB) y la amplitud epicondilar (FDL)	Regresión lineal

Fuente: elaboración propia durante la realización del protocolo

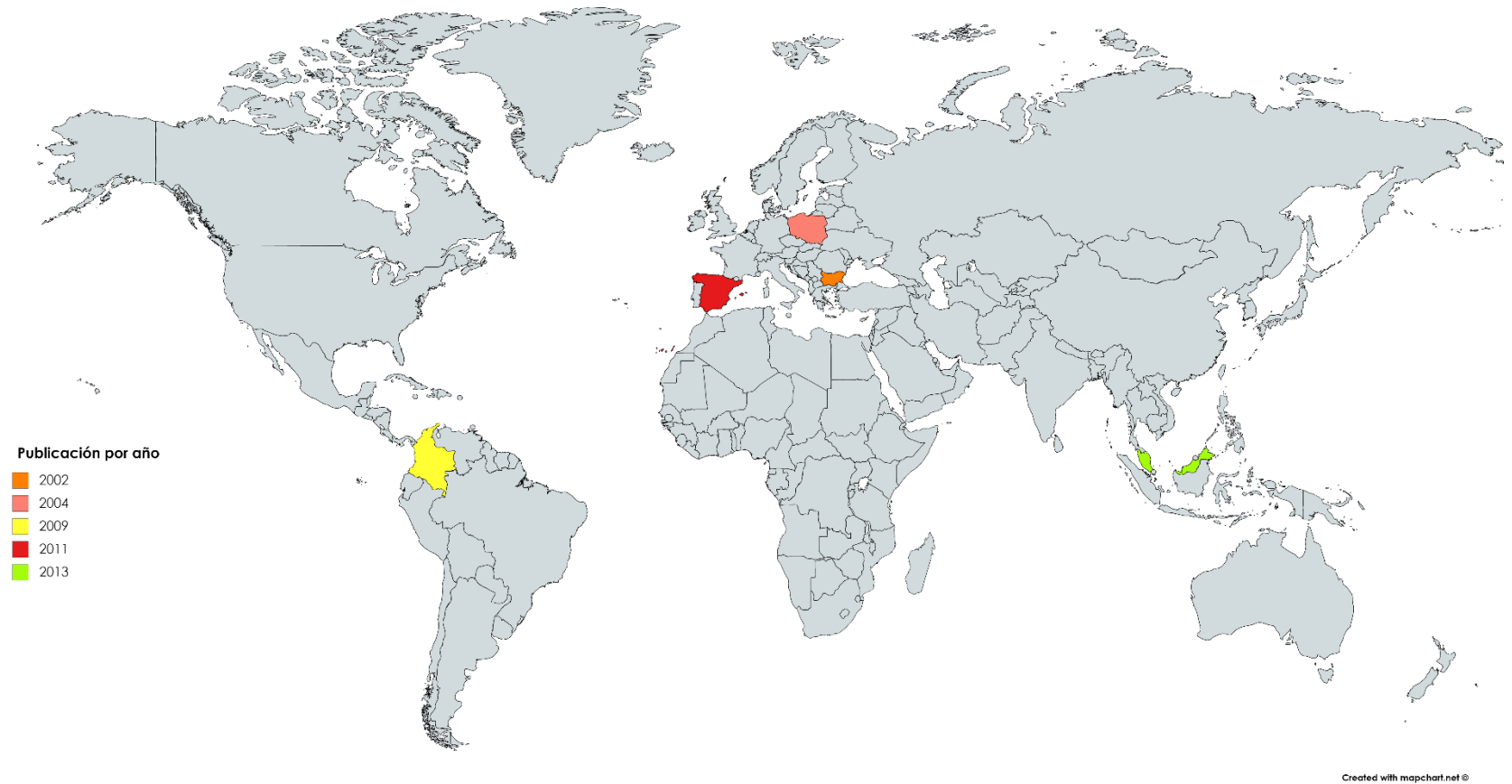
**CUADRO 6. Inclusión: Estimación de estatura por radiografías, imagenología y tomografías computadas.**

ESTIMACIÓN DE ESTATURA POR RADIOGRAFÍAS, IMAGENOLOGÍA Y TOMOGRAFÍAS COMPUTADAS												
Título	Autor	Año	País	Población	Hueso (s)	Tamaño de la muestra	Mujeres medidas	Hombres medidos	Rango de edad	Material de medición	Técnica de medición	Método estadístico
Body height estimation from post-mortem CT femoral F1 measurements in a contemporary Swiss population	Wolf-Dieter Zech a Maya Näf a Frank Siegmund b Christian Jackowski a Sandra Lösch c	2016	suiza	suizos	femur	226	83	143	20 - 95 años	tablero osteométrico y tomografía computarizada	Después de escanear el PMCT, se midió la longitud del cadáver (CL) en centímetros completos utilizando una vara rígida. La CL se definió como la distancia máxima entre el vértice del cráneo y la planta del talón en un ángulo de 90 ° con respecto a la parte anterior de las extremidades inferiores. Los cuerpos estaban desnudos y en posición supina sobre una mesa de metal plana	prueba de Kruskal wallis
Stature estimation based on the length of tibia and fibula measured by digital X-ray in Chinese Han teenagers.	Wang YZ 1 , Huang Y , Zhou XR , Deng ZH Sarajlic N 1 , Cihlarz Z , Klonowski EE , Selak I .	2012	china	chinos	tibia y peroné	412	211	201	no especifica	Radiografía CR	La longitud total del peroné y las cuatro mediciones de la tibia se determinaron mediante radiografía CR, rectificadas a través de un aumento teórico	Regresiones
Stature estimation for Bosnian male population.	Wang YZ 1 , Huang Y , Zhou XR , Deng ZH Sarajlic N 1 , Cihlarz Z , Klonowski EE , Selak I .	2006	Bosnia	bosnio	femur, tibia y peroné	50			23- 54 años	Rayos x	se midió la longitud del cadáver y la longitud de los huesos largos se obtuvo a partir de fotografías de rayos X.	prueba de ANOVA

Fuente: elaboración propia durante la realización del protocolo.



## IMAGEN 1. Estimación de estatura en cadáveres



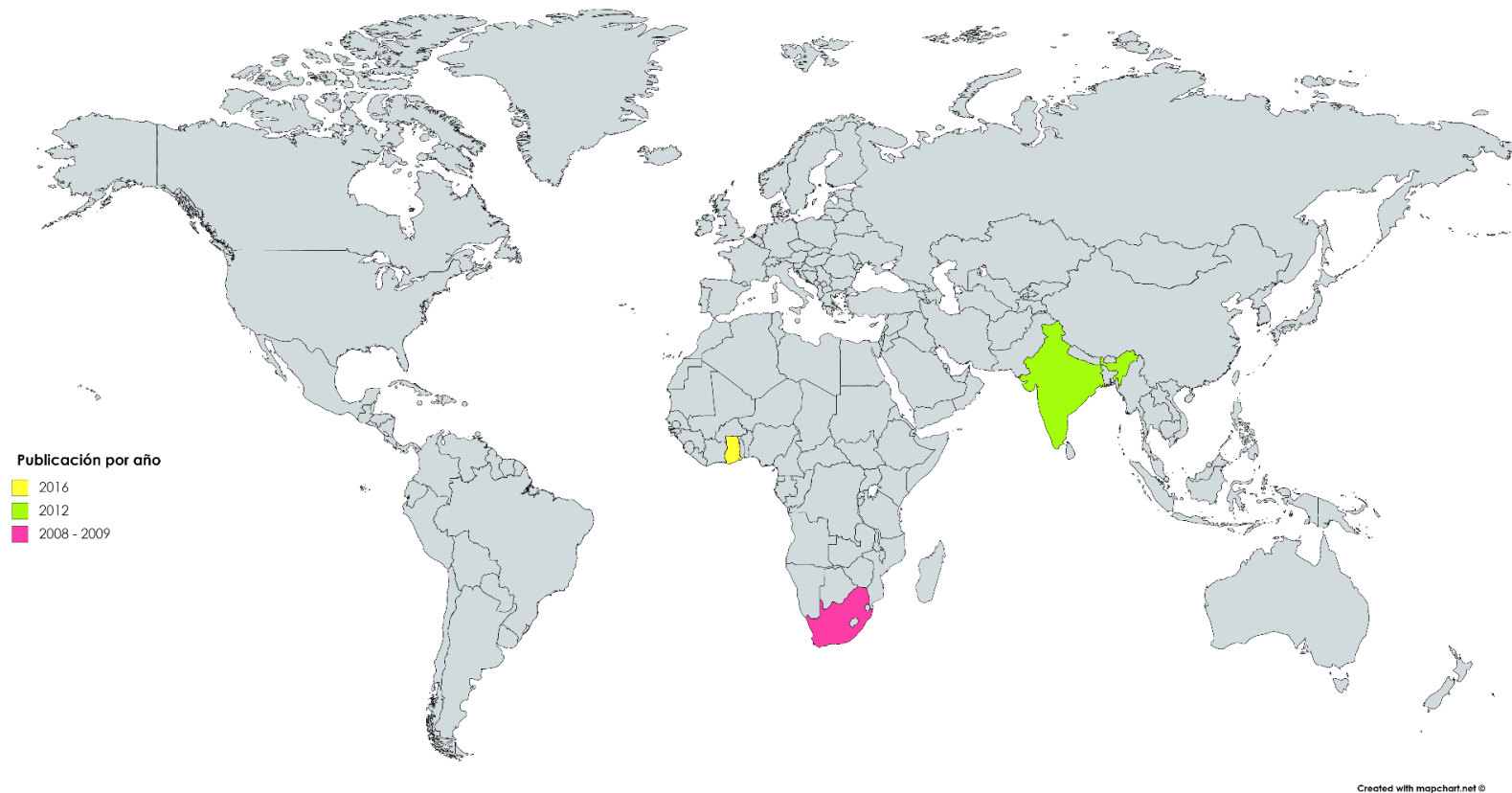
Fuente: elaboración propia durante el proceso de investigación

**IMAGEN 2. Estimación de estatura en restos óseos**



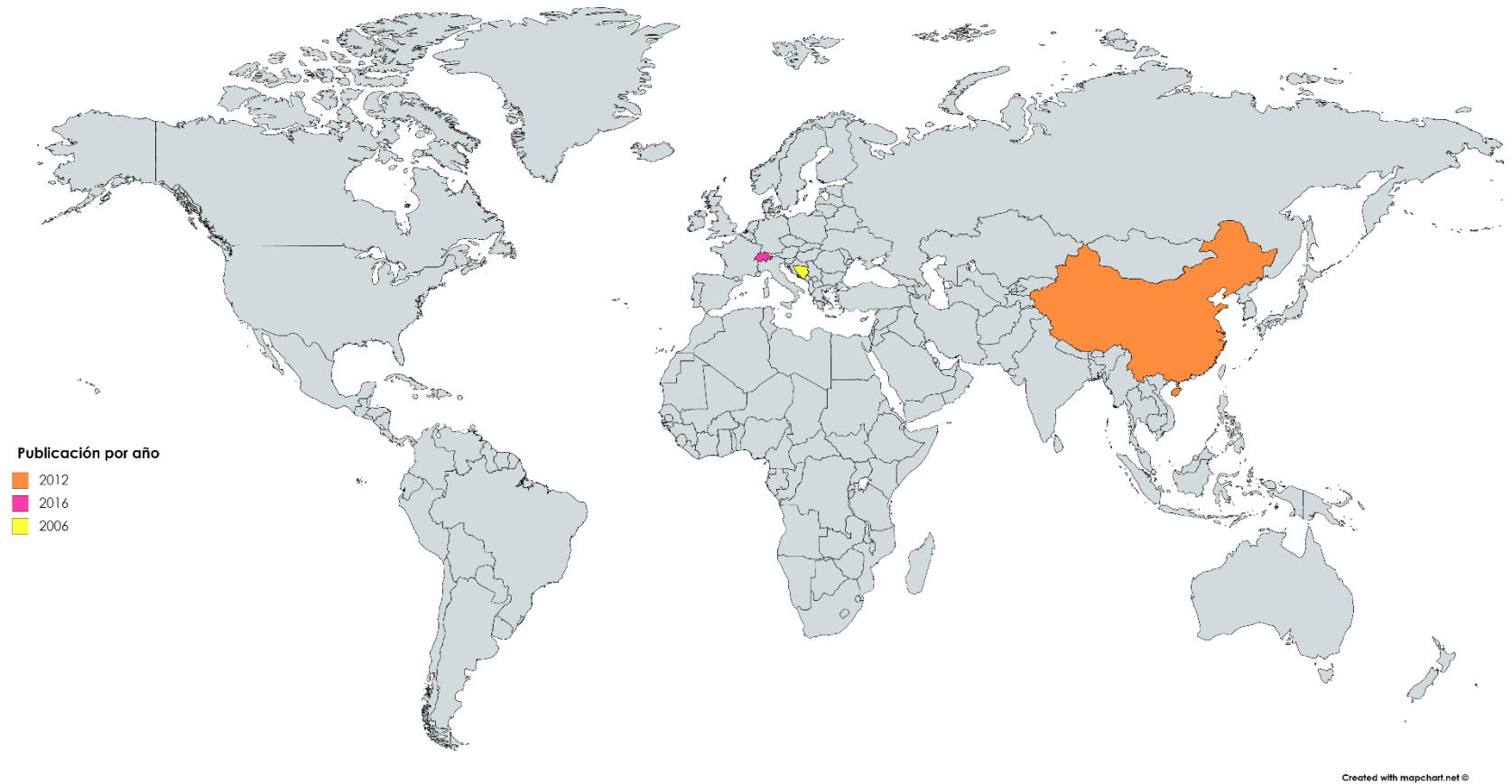
**Fuente: elaboración propia durante el proceso de investigación**

**IMAGEN 3. Estimación de estatura por fragmentos**



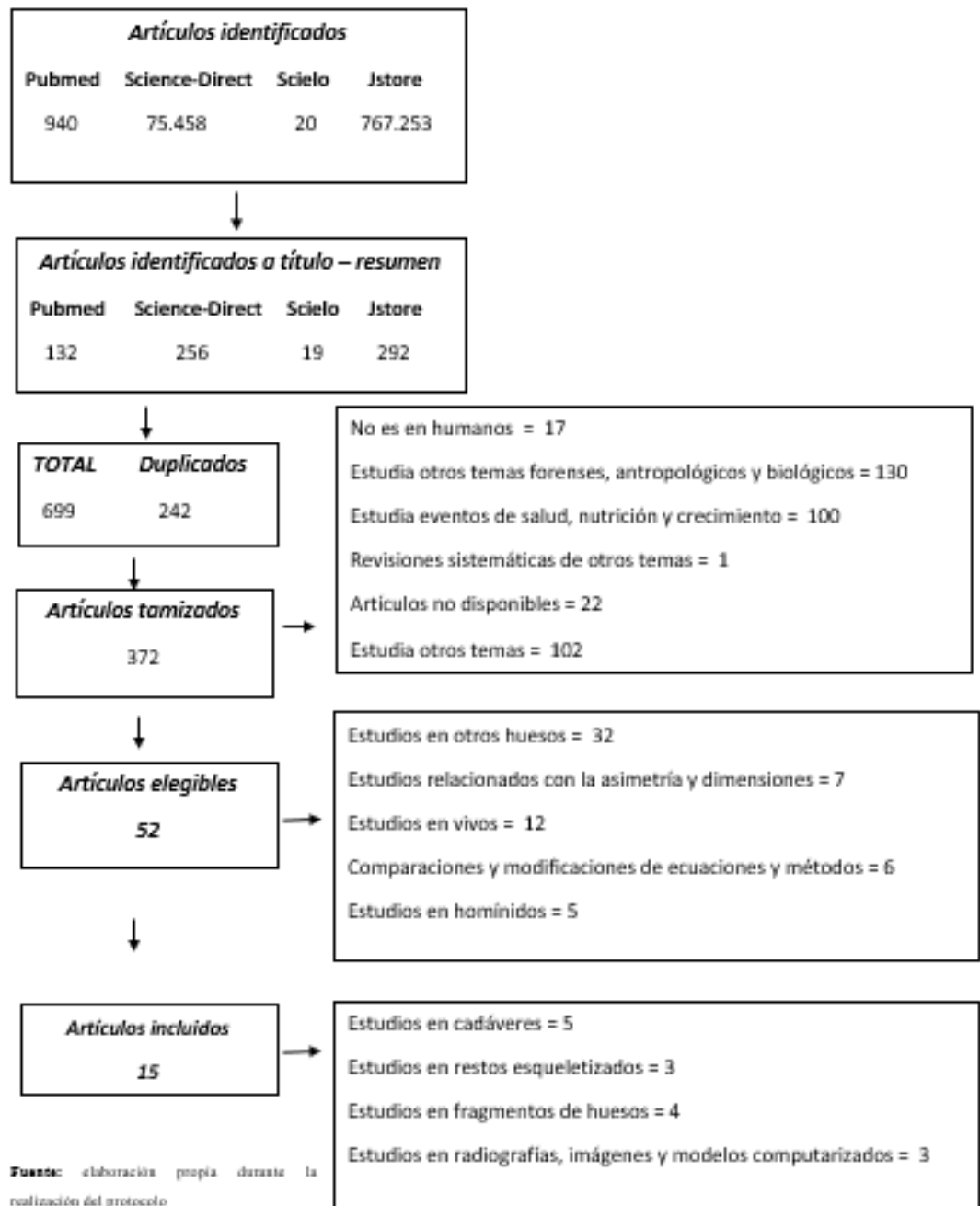
**Fuente: elaboración propia durante el proceso de investigación**

**IMAGEN 4. Estimación de estatura por radiografías.**



**Fuente: elaboración propia durante el proceso de investigación**

## 5.1 FLUJOGRAMA



## **6. CONCLUSIONES**

Es importante resaltar que los artículos que caben dentro de la inclusión tienen en común el limitado tamaño de muestra, teniendo en cuenta la cantidad de habitantes que hay en un país, además de su diversidad tanto biológica como cultural; por otro lado solo uno de los estudios cuenta con la herramienta adecuada de medición, en este caso la cual es el antropómetro y garantiza la precisión de todas y cada una de las medidas que se tomaron durante el estudio.

Es preciso destacar que los 5 estudios dentro de la inclusión perteneciente a la estimación de estatura en cadáveres y posteriormente caracterizados son recientes, estos pertenecen a los siguientes años de publicación: 2002, 2004, 2009, 2011 y 2013, lo que indica que en el momento de investigación se podía contar con más recursos y no tener tantas limitaciones, sin embargo las muestras fueron bastante reducidas.

Y para concluir, es relevante mencionar que todos usaron como método estadístico la regresión lineal con el propósito de predecir la estatura de “x” población para crear estándares de estatura en poblaciones locales.

## 7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

*Albanese, J., et al. (2016). An alternative approach for estimating stature from long bones that is not population-or group-specific. Forensic science international, 259, 59-68.*

*Auerbach, B. M. (2011). Methods for estimating missing human skeletal element osteometric dimensions employed in the revised fully technique for estimating stature. American journal of physical anthropology, 145(1), 67-80.*

*Baba, M., et al. (2016). Stature estimation from anatomical landmarks in femur using postmortem CT. Journal of Forensic Radiology and Imaging, 7, 28-32.*

*Baines, K., et al. (2016). Stature. En Forensic Anthropology: 2000-2010, pp. 95-118.*

*Belmonte, M. T. (2013). Estimación de la estatura a través de la tibia en población española contemporánea. Universidad de Granada.*

*Belmonte, M.T., Sánchez Blanque, J.L., Alemán, I., & Botella, M.C. (2011). Estimación de la estatura a través de la tibia en población contemporánea española adulta femenina. Cuadernos de Medicina Forense, 17(2), 83-89. Recuperado en 24 de abril de 2018, de [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1135-76062011000200005&lng=es&tlng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1135-76062011000200005&lng=es&tlng=es).*

*Bielicki, T., & Szklarska, A. (2000). Are social-class differences in stature partly genetic? A hypothesis revisited. American Journal of Human Biology, 12(1), 97-101.*

*Black, S. & Ferguson, E. (2011). Forensic anthropology: 2000 to 2010. Taylor & Francis.*

*Brits, D. et al. (2017). Stature estimation from the femur and tibia in Black South African sub- adults. Forensic Science International, 270, 277-e1.*

*Cameron, N. (2002). Human Growth Curve, Canalization, and Catch-Up Growth-I. Human growth and development. San Diego, CA: Academic Press. p, 1-21.*

Carretero, J., et al. (2012). *Stature estimation from complete long bones in the Middle Pleistocene humans from the Sima de los Huesos, Sierra de Atapuerca (Spain)*. *Journal of human evolution*, 62(2), 242-255.

Carter, D. & Beaupré, G. (2007). *Skeletal function and form: mechanobiology of skeletal development, aging, and regeneration*. Cambridge University Press.

Centro nacional de memoria histórica. (2013). *cap. 1 una guerra prolongada y degradada. Dimensiones y modalidades de violencia*.

Chibba, K., & Bidmos, M. A. (2007). *Using tibia fragments from South Africans of European descent to estimate maximum tibia length and stature*. *Forensic science international*, 169(2), 145-151.

Crowder, C y Stout, S. 2012. *Bone Histology. An anthropological perspective*. CRC press.

Currey, J. D. (2002). *Bones: structure and mechanics*. Princeton university press.

Czerwinski, S. et al. (2007). *Genetic factors in physical growth and development and their relationship to subsequent health outcomes*. *American Journal of Human Biology*, 19(5), 684- 691.

DayaL, M, et.al. (2008). *Stature estimation from bones of South African whites*. *South African Journal of Science*, 104(3-4), 124-128.

De Mendonça, M. C. (1998). *Contribución para la identificación humana a partir del estudio de las estructuras óseas. Determinación de la talla a través de la longitud de los huesos largos*, Universidad Complutense de Madrid.

De Mendonca, M. C. (2000). *Estimation of height from the length of long bones in a Portuguese adult population*. *American Journal of physical anthropology*, 112(1), 39-48.

Duyar, I., & Pelin, C. (2003). *Body height estimation based on tibia length in different stature groups*. *American journal of physical anthropology*, 122(1), 23-27.



Eveleth, P., & Tanner, J. (1976). *Worldwide variation in human growth* (Vol. 8). CUP Archive.

Feldesman, M. R. (1992). *Femur/stature ratio and estimates of stature in children. American Journal of Physical Anthropology*, 87(4), 447-459.

Feldesman, M. R., et al. (1990). *Femur/stature ratio and estimates of stature in mid-and late- pleistocene fossil hominids. American Journal of Physical Anthropology*, 83(3), 359-372.

Franco, S. *Una aproximación a los contextos explicativos de la violencia en Colombia. Bogotá.*

Felts, W. J. (1954). *The prenatal development of the human femur. Developmental Dynamics*, 94(1), 1-44

Gardner, E., & Gray, D. J. (1970). *The prenatal development of the human femur. American Journal of Anatomy*, 129(2), 121-140.

Goodman A., et al. (1984). *Health changes at the Dickson Mounds, Illinois (AD 950–1300). In: Cohen MN, Armelagos GJ, editors. Paleopathology at the origins of agriculture. New York: Academic Press. Pp. 271–305*

Gosman, J. H. (2012). *Growth and Development: morphology, mechanisms and abnormalities. Bone Histology. An Anthropological Perspective.*

GRUPO, D. M. H. (2014). *Normas y dimensiones de la desaparición forzada en Colombia, tomo I. Recuperado de <http://www.centrodehistoria.gov.co/Descargas/Informes2014/Desaparicion-forzada/Tomo-I.pdf>*

Hauser, R., et al. (2005). *The estimation of stature on the basis of measurements of the femur. Forensic science international*, 147(2), 185-190.

Hens, S. M., et al. (2000). *Estimating stature in fossil hominids: which regression model and reference sample to use? Journal of Human Evolution*, 38(6), 767-784.

Himes, J. H. (2004). *Why study child growth and maturation. Methods in human growth research*, p.3-26.

- can, M. Y. (1995). *Forensic anthropology around the world. Forensic Science International*, 74(1), 1-3.
- can, M. Y. (2005). *Forensic anthropology of sex and body size. Forensic Science International*, 147(2), 107-112.
- Iscan, M., & Steyn, M. (2013). *The human skeleton in forensic medicine. Charles C Thomas Publisher.*
- can, M. Y., & Olivera, H. E. (2000). *Forensic anthropology in Latin America. Forensic science international*, 109(1), 15-30
- Jantz, L. M., & Jantz, R. L. (1999). *Secular change in long bone length and proportion in the United States, 1800–1970. American Journal of Physical Anthropology*, 110(1), 57-67.
- Jeong, Y., & Jantz, L. M. (2016). *Developing Korean-specific equations of stature estimation. Forensic science international*, 260, 105-e1.
- Johnston, F. E. (2002). *Social and economic influences on growth and secular trends. Human growth and development. San Diego, CA: Academic Press. p, 197-212.*
- King, S. & Ulijaszek S. (1999). *Invisible insults during growth and development: contemporary theories and past populations. In: Hoppa RD, FitzGerald CM, editors. Human growth in the past: studies from bones and teeth. Cambridge: Cambridge University Press. p 161–182.*
- Konigsberg, L. et al. (2006). *Estimation and evidence in forensic anthropology. Determining stature. En: Schmitt, A., Cunha, E., Pinheiro, J. (Eds.), Forensic Anthropology and Medicine. Complementary Sciences. From Recovery to Cause of Death. Humana Press, New Jersey, p. 317-331.*
- Krenzer, U. (2006). *Compendio de Métodos Antropológicos Forenses. Tomo V: Características Individualizantes. Centro de Análisis Forense y Ciencias Aplicadas. Guatemala, 4-7.*
- Krishan, K., & Kanchan, T. (2013). *Stature and build. Encyclopedia of forensic sciences,*

1, 49- 53.

Lai, L. & Mitchell, J. (2005). *Indian hedgehog: its roles and regulation in endochondral bone development. Journal of cellular biochemistry*, 96(6), 1163-1173.

Lampl, M., & Thompson, A. (2007). *Growth chart curves do not describe individual growth biology. American Journal of Human Biology*, 19(5), 643-653.

Lejarraga, H. (2002). *Growth in infancy and childhood: a pediatric approach. Human growth and development*, 21-44.

Mahakkanukrauh, P., et al. (2011). *Stature estimation from long bone lengths in a Thai population. Forensic science international*, 210(1), 279-e1.

Mantilla, J., Et Al. (2009). *Estimación de la talla a partir de la medida de la tibia en población colombiana. International Journal of Morphology*, 27(2), 305-309.

Marrodán, M., González, M. y Prado C. 1995. capítulo IV. *Antropometría nutricional y capítulo V. la composición corporal. En: Antropología de la Nutrición: técnicas, métodos y aplicaciones. Madrid, Noesis.*

Mays, S. (2016). *Estimation of stature in archaeological human skeletal remains from Britain. American Journal of Physical Anthropology*, 161(4), 646-655.

Mendonça, M. 1998. *Contribución para la identificación humana a partir de las estructuras óseas. Determinación de la talla a través de la longitud de los huesos largos. Tesis doctoral. Madrid.*

Moore, M. K. & Ross, A. H. (2012). *Stature Estimation. En DiGangi, E. & Moore, M. Introduction to Skeletal Biology*, pp. 151-179

Norgan, N. (2002). *Nutrition and Growth. Human growth and development. P*, 139-165.

Olsen, B., et al. (2000). *Bone development. Annual review of cell and developmental biology*, 16(1), 191-220.

Organización mundial de la salud. (1995). *El estado físico: uso e interpretación de la antropometría. Ginebra*

- Restrepo, M. T. (2000) *Estado nutricional y crecimiento físico*.
- Restrepo, M., Quintero, D., Martínez, M., y Gómez, A. 2006. *Técnicas para la toma de medidas antropométricas*. Medellín. Centro de atención Nutricional.
- Rodríguez, J.V. (1994). *Introducción a la Antropología Forense: análisis e identificación de restos óseo humanos*. Anaconda editores. Colombia
- Rodríguez, J. V. (2011). *La Identificación Humana en Colombia*.
- Ross, M. H., & Pawlina, W. (2006). *Histology*. Lippincott Williams & Wilkins.
- Ross, A. H., et al. (2011). *Implications of dimorphism, population variation, and secular change in estimating population affinity in the Iberian Peninsula*. *Forensic science international*, 206(1), 214-e1.
- Sandoval, A. (1982). *Hacia una historia genealógica de la antropología física*. *Estudios de Antropología Biológica*, 1(1).
- Schell, L. & Knutsen, K. (2002) *Environmental Effects on Growth*. *Human growth and development*. San Diego, CA: Academic Press. p, 165-196.
- Scheuer, L., & Black, S. (2004). *The juvenile skeleton*. Academic Press.
- Scheuer, L y Black, S. (2004). *The juvenile skeleton*. Elsevier academic press
- Segura, J. & Ramírez Páez, D. (2016) *Comportamiento del fenómeno de la desaparición*. Colombia, 2015. *Revista Forensis*, pp. 653-700. Recupera de [http://www.medicinalegal.gov.co/documents/88730/3418907/10.+DESAPARECIDOS.pdf/e9a8\\_d4f4-35e1-4227-bed7-fd46f8cf5b99](http://www.medicinalegal.gov.co/documents/88730/3418907/10.+DESAPARECIDOS.pdf/e9a8_d4f4-35e1-4227-bed7-fd46f8cf5b99)
- Stevenson, P. H. (1929). *On racial differences in stature long bone regression formulae, with special reference to stature reconstruction formulae for the Chinese*. *Biometrika*, 303-321.
- Restrepo, M. T. (2000) *Estado nutricional y crecimiento físico*.
- Trotter, M., & Gleser, G. (1951). *The effect of ageing on stature*. *American Journal of Physical Anthropology*, 9(3), 311-324.

Trotter, M., & Gleser, G. (1951). Trends in stature of American whites and Negroes born between 1840 and 1924. *American Journal of Physical Anthropology*, 9(4), 427-440.

Trotter, M., et al. (1968). The secular trend in the diameter of the femur of American whites and negroes. *American journal of physical anthropology*, 28(1), 65-73.

Ubelaker, D. H., & Degaglia, C. M. (2017). Population variation in skeletal sexual dimorphism. *Forensic Science International*, 278, 407-e1.

Valls, Arturo (1985) "La estatura y las proporciones corporales". *Introducción a la Antropología. Fundamentos de la evolución y de la variabilidad biológica del hombre. Capítulo XVII. Barcelona. Editorial Labor. pp. 277-307. Segunda edición*

WalkeR, R., et al. (2006). Growth rates and life histories in twenty-two small-scale societies. *American Journal of Human Biology*, 18(3), 295-311. White, T., et al. (2011). *Human osteology. Academic press.*

White, Black T. y Forkens (2012). *Human Osteology Third Edition. Elsevier Academy Press, EE.UU.*

Zakrzewski, S. R. (2003). Variation in ancient Egyptian stature and body proportions. *American Journal of Physical Anthropology*, 121(3), pp. 219-229.

[file:///C:/Users/Asus/AppData/Local/Temp/Rar\\$Dla0.960/Manual%2006%2007%2009.pdf](file:///C:/Users/Asus/AppData/Local/Temp/Rar$Dla0.960/Manual%2006%2007%2009.pdf)