

# **RECOMENDACIONES EN ANTROPOLOGÍA FORENSE**



**ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE ANTROPOLOGÍA Y  
ODONTOLOGÍA FORENSE**

**Junio 2013**

**Coordinador: F Serrulla**



Es una publicación de la  
Asociación Española de Antropología y Odontología Forense.  
[wwwaeaof.com](http://wwwaeaof.com)

DEPOSITO LEGAL: OU 117-2013  
IMPRIME: Valpapeis S.L.



Coordinador del documento  
Dr. Fernando Serrulla Rech

Traducción al Inglés  
Hande Arli,  
Pinar Çelebioglu Cera Sanz  
Pedro Garamendi  
*(EU Twinning Project TR 08 IB JH 01 Improving  
the skills of Forensic Experts in Turkey)*

## Introducción

Desde los años ochenta, en que la Antropología Forense inicia su andadura en España como disciplina incardinada en las Ciencias Forenses se van perfilando entre los profesionales que nos dedicamos a ella una serie de inquietudes que se tratan de resolver, en un principio de forma personalizada y posteriormente de manera colectiva. Esto hace que nos planteemos, por un lado la necesidad de organizarnos y tener una serie de actividades y herramientas que nos permita conocernos y conocer los trabajos y actividades que desarrollamos en nuestros respectivos centros, por otro el deseo de ir superando esta primera etapa mediante acuerdos que nos posibiliten a todos de disponer y en su caso usar, unos protocolos que sirvan de base a los informes que se realizan en cada uno de los laboratorios.

La primera de estas inquietudes, la de organizarnos, se plasma tras una serie de intentos y andaduras con la creación de la Asociación Española de Antropología y Odontología Forense (AEAOF) en el año 2006. La segunda, la de disponer de unos protocolos, se comienza a gestar con la propuesta de constituir una serie de grupos de trabajo entre los miembros de la AEAOF que se encargaran de elaborar lo que en principio se propuso como "Protocolos de la AEAOF". Posteriormente y tras el análisis y discusión de las propuestas se concluyó que lo más adecuado era establecer una serie de recomendaciones que sirvieran de ayuda e inspiración en la elaboración de los informes antropológico-forenses. Finalmente en la reunión celebrada en el mes de mayo de 2012, en el Instituto Nacional de Toxicología y Ciencias Forenses de Madrid (IV Jornadas Científicas), se logró una gran unanimidad en torno al texto definitivo que con el nombre de "Recomendaciones en Antropología Forense", que es el que ofrecemos a todos los miembros de la Asociación y también para aquellos profesionales que puedan estar interesados en esta disciplina.

Solo añadir, que espero y esperamos que estos protocolos sean de la máxima utilidad para todos.

José Antonio Sánchez Sánchez  
Presidente de la AEAOF



## Las Recomendaciones

El presente texto tiene su origen en la 2<sup>a</sup> Reunión Científica de la Asociación Española de Antropología y Odontología Forense (AEAOF) celebrada en Donostia-San Sebastian en 2010. Nace como consecuencia de la necesidad de estandarizar procedimientos como paso previo a la acreditación de profesionales y de laboratorios en España. Esta necesidad es reconocida por la inmensa mayoría de los profesionales de la Antropología Forense en España.

Se repartió el trabajo entre varios asociados que mostraron su interés por los diferentes temas propuestos y tras la elaboración de un texto base de discusión, se sometió a la consideración crítica de todos los miembros de la asociación, tanto por correo electrónico como en la 3<sup>a</sup> y 4<sup>a</sup> reuniones científicas de la AEAOF. Se ha tratado de que en cada uno de los temas los autores destacaran los métodos internacionalmente más aceptados.

En la 3<sup>a</sup> Reunión Científica celebrada en Madrid se discutió ampliamente sobre los diversos protocolos propuestos y se acordó decidir por mayoría algunas cuestiones concretas (rangos de edad, terminología de la edad,...). Con muchas de las modificaciones propuestas se acordó diferenciar por un lado lo que denominamos 'Criterios diagnósticos de identificación' (estimación del sexo, edad, talla, y ascendencia y criterios de identificación) del resto de recomendaciones.

Con todo ello llegamos a la 4<sup>a</sup> Reunión Científica celebrada en la sede central del Instituto Nacional de Toxicología y Ciencias Forenses de Madrid, en la que apenas se hicieron propuestas de modificación al texto de Criterios Diagnósticos de Identificación. En esta reunión además se habló de emplear mejor el término 'Recomendaciones' que 'Protocolos' que fue el término con el que inicialmente se empezó a trabajar.

Durante el año 2013 se han sometido a discusión los demás textos no añadiéndose apenas modificación alguna.

Agradecemos al equipo del Proyecto Twinning de Turquía (Pedro Garamendi, Hande Arli y Pinar Çelebioglu) su amabilidad, dedicación y tiempo en la traducción al inglés.

Es necesario también agradecer a todos los autores el esfuerzo realizado, no solo en la elaboración de los textos sino también en la aceptación de modificaciones y críticas que se han ido haciendo a lo largo de estos años. Es por tanto ya un texto de todos y para todos.

Es además, un texto abierto, es decir un texto no definitivo, un texto que deberá ir mejorándose con los años y las aportaciones de todos los que quieran hacerlas.

Fernando Serrulla Rech.  
Coordinador del texto.

## Autores

Inmaculada Alemán

Miguel Botella

Manuel Francisco Carrillo

Santiago Crespo

Enrique Dorado

Francisco Javier Fernández

Concha Magaña

Manuel Polo

José Luis Prieto

Mª Mar Robledo

José Antonio Sánchez

Fernando Serrulla

Victor Verano

Joan Viciano



## Índice

1. Levantamiento y Exhumación de Restos Óseos. Crespo S, Polo M . . . . .	13
2. Guía de Estudio en Laboratorio. Alemán I, Botella MC . . . . .	23
3. Datos Antropométricos. Carrillo MF, Dorado E . . . . .	33
4. Informe Antropológico Forense Integrado. Serrulla F, Verano V. . . . .	47
5. Criterios Diagnósticos de Identificación. . . . .	53
Estimación del Sexo. Alemán I; Botella MC, Viciano J . . . . .	55
Estimación de la Edad. Robledo MM, Sanchez JA . . . . .	71
Estimación de la Talla. Dorado E, Carrillo MF. . . . .	83
Estimación de la Ascendencia. Prieto JL, Magaña C . . . . .	111
Criterios de Identificación. Serrulla F, Prieto JL, Verano V . . . . .	127





## **LEVANTAMIENTO Y EXHUMACIÓN DE RESTOS ÓSEOS**



PROTOCOLO	<b>LEVANTAMIENTO-EXHUMACIÓN RESTOS ÓSEOS</b>
AUTORES	<b>CRESPO, S. POLO, M.</b>
CONTACTO	Santiago.crespo@xij.gencat.cat • Manuel.Polo@uv.es
FECHA	<b>11/2/13</b>

El campo de actuación de la Antropología Forense ha ido aumentando a lo largo del tiempo, debido a la problemática cada vez mayor de la identificación de un cuerpo. Un ejemplo claro es la denominada sucesos con víctimas múltiples derivado de desastres naturales, accidentes colectivos o atentados terroristas.

Sin embargo la mayoría de elementos objeto de estudio en un laboratorio de Antropología Forense viene dado por uno solo o pocos cadáveres que se pueden encontrar esqueletizados, total o parcialmente, en mal estado de conservación o bien en proceso de putrefacción avanzado.

Estos restos los podemos encontrar bien en superficie o bien inhumados. Desde el punto de vista forense, la mayoría de casos son del primer grupo, mientras que los segundos suelen ser hallados como consecuencia de obras o bien como consecuencia de un confesión o un testimonio obtenido en el curso de una investigación policial.

Por otro lado hemos de tener en cuenta y sobre todo en función de la organización del trabajo dentro de los diferentes Institutos de Medicina Legal, que no todos los Médicos Forenses tienen un conocimiento exhaustivo en antropología.

Por todo lo anterior es necesario establecer unas pautas de actuación ante el hallazgo de un cuerpo a identificar, que permita la recogida de la máxima información posible de los restos, del entorno, de las circunstancias que lo rodean y su posterior traslado al laboratorio de Antropología Forense.

Huelga decir la importancia de esta información en la investigación judicial. Sirva como ejemplo el hecho de que el estudio del lugar de aparición o forma de encontrarse los restos ya puede orientar hacia el tipo de muerte. Así mismo la data de la muerte se podrá circunscribir mejor si estudiamos los elementos de la escena y los correlacionamos con el cuerpo.

## 1. PAUTAS DE ACTUACIÓN.

Delante de la noticia de la aparición de unos restos que se han de identificar, lo primero que se hará es ponerse en contacto con la Unidad de Antropología Forense. En dicha Unidad se valorará, en función de la información preliminar aportada la necesidad de la presencia del antropólogo forense en la escena, y en el caso de acudir actuará como asesor del médico forense y orientará sobre las diferentes fases del levantamiento.

Un punto que se ha de mencionar, es que será una actuación que requerirá tiempo, por lo tanto no existe la prisa. Incluso se puede posponer la actuación si las actuaciones ambientales o de seguridad personal son adversas.

Nuestra actuación variará en función de si los restos están en la superficie o bien están inhumados.

### 1.1.Cuerpo en superficie.

Estableceremos dos fases; una no invasiva y otra invasiva, en función de si entramos o no en el área que rodea los restos.

Se procederá a acordonar la zona.

En la fase no invasiva, nos encontramos en la periferia de los restos y realizamos una observación ordenada y meticulosa de la escena.

Fijaremos la escena mediante croquis, fotografía o vídeo. Cuando utilicemos un croquis, siempre señalaremos el norte geográfico y las mediciones se realizaran tomando como referencia elementos fijos no removibles.

La observación tiene que incluir la zona donde se encuentra los elementos a estudiar (piso, descampado, aire libre, arroyo, etc.), circunstancias del hallazgo (primera noticia, contaminación previa), condiciones ambientales actuales (temperatura, estación del año), condiciones ambientales anuales (clima lluvioso, soleado, húmedo, seco), circunstancias previas al hallazgo (riadas, trabajos en la vía pública o privados), características del hallazgo (accesibilidad, frecuencia de paso, visibilidad), características de los restos (cadáver en avanzado estado de descomposición, estado de conservación o esqueletizado); en el caso de encontrarse con restos óseos interesa distribución, concentración y posiciones anormales.

En la fase invasiva, entramos dentro del perímetro donde se encuentran los restos a estudiar. Sin tocar, hacemos una primera valoración sobre el origen (es o no es hueso o restos) y especie (humano o animal). Buscamos elementos que aporten datos sobre la identidad. De esta forma ponemos especial atención a la ropa, de la cual describiremos tipo, tejido, talla, marca, dibujos, detalles particulares (cremalleras, bolsillos, fondos), etiquetas identificativas (sobre todo en personas que están institucionalizadas). Ajuar personal (gafas, joyas), documentos personales (identidad, seguridad social, tarjetas de crédito).

Hemos de poner especial atención a los elementos que pueden tener relación directa con la posible causa de muerte, por ejemplo armas de fuego y/o munición, armas blancas, medicamentos, tóxicos, o bien contener elementos que puedan contener fluidos biológicos como pañuelos de papel. Estudio de la existencia de indicios biológicos como pueden ser manchas secas (sangre, esperma, etc).

El siguiente paso sería centrarse en el cuerpo o restos y realizar un estudio preliminar, del cual se podrán avanzar algunas respuestas, que aunque siendo provisionales, pueden orientar sobre la posible identificación. Así, por ejemplo, podríamos señalar, el sexo, un intervalo de edad aproximado. De la misma forma podemos apreciar, con una mínima manipulación, si se trata del sitio original o bien de la posibilidad de un traslado previo. Estudiaremos la pérdida de restos óseos valorando un origen vital o posmortal en dicha desaparición.

Si apreciamos lesiones haremos la misma valoración sobre el origen vital o no de las mismas. A modo de ejemplo, en ocasiones la posición de una extremidad fracturada orienta mucho sobre esta cuestión.

Una vez realizada estas observaciones preliminares se procederá a recoger cada fragmento o resto. Dicha recogida se ha de llevar a cabo de forma ordenada. Así se colocarán los huesos de las manos y de los pies separados e indicando a qué lado pertenece. Se debe dar especial protección a las costillas y la cabeza, dada su fragilidad.

El embalaje ha de ser un material seco como puede ser bolsas de papel. En caso de utilizar plástico, se ha de tener la precaución de que haya orificios pequeños, para permitir la ventilación. En el caso de dientes hemos de tener en cuenta que suelen desprenderse con relativa facilidad debido a la pérdida de anclaje, por lo que hemos de asegurarnos que no se pierdan.

Todos los huesos embalados se colocarán en una caja diseñada para el traslado de restos o en su defecto en una caja con material absorbente de

golpes. Junto con los restos se remitirá un oficio del juez donde se ordene el estudio antropológico y cuantas cuestiones plantee. De igual forma se enviará con la documentación que consistirá en bien el informe de levantamiento o bien el informe de recogida de restos, el cual contendrá toda la información sobre las actuaciones realizadas en la zona del hallazgo. Huelga decir que esta información es crucial para el estudio forense.

## **1.2.Cuerpo inhumado.**

En el caso de que los restos se encuentren inhumados será necesaria la participación o bien de un arqueólogo o bien de personas cualificadas o con conocimientos suficientes en arqueología por cuanto la exhumación se realizará siguiendo los métodos y las técnicas de esta disciplina.

En primer lugar se ha de conseguir una correcta planificación preveyendo de antemano cualquier contingencia desde la meteorológica hasta los materiales y utensilios necesarios.

Se ha de recabar previamente toda la información ante-mortem posible, como características identificadoras de la persona inhumada (edad, sexo) vestimenta, patología asociada, trabajos odontológicos, señales particulares, pruebas complementarias clínicas practicadas (principalmente de imagen), tipo de violencia sufrido, tiempo de desaparición, etc.

Si es preciso localizar la tumba se tendrá que prestar atención a las características del terreno, irregularidades, vegetación, etc.

Se ha de establecer si se trata de un enterramiento individual o colectivo, aislado o adyacente a otros lugares de inhumación o tumbas, si es primario o secundario (en función de si es el lugar de depósito inicial o ha existido un traslado previo), si el enterramiento está intacto o ha sido alterado (debido a la acción del hombre, animales, otros fenómenos). En este último caso hemos de señalar que muchos casos forenses se tratan de entrada de exhumaciones alteradas debido a la existencia de trabajos de construcción previos.

## **2. Fases:**

Se delimitará la zona mediante estacas y cuerdas, con fijación de la zona, mediante fotografía, cartografiado de la zona mediante sistema global de posicionamiento.

**Eliminación de desecho y vegetación.** Especial cuidado a la existencia de restos biológicos en superficie como cabellos, ropa.

**Eliminar la capa superior de tierra de forma uniforme y horizontalizada.** Se delimitará el perfil de la tumba. Se examinará cualquier cambio de coloración en el terreno.

**Eliminación de la tierra sobrante.** A medida que vayan apareciendo los primeros restos se fijaran mediante descripción, fotografía y cartografiado. Excavar teniendo especial cuidado de no dañar los restos óseos. Evitar marcar con herramientas. Tamizar toda la tierra en busca de indicios (proyectiles, casquillos, cigarrillos, pañuelos de tela o papel, envoltorios, colillas, etc).

**Asegurar cada hallazgo.** Circunscribir el cuerpo cavando en sus lados hasta una profundidad de 50 cm.

**Exponer todo sin alterar las evidencias.** Se ha de tener especial cuidado de recoger toda la tierra alrededor del cráneo por si hubiera cabello y posterior remisión al laboratorio.

**Recoger los restos y las evidencias asociadas.** Se ha de realizar un inventario. Guardar por separado manos y pies, indicando lateralidad. Especial cuidado con los dientes, dada su facilidad para perderse. Registrar cualquier evidencia hallada tanto aquellas que puedan identificar a la víctima como al agresor.

**Progresar la excavación hasta dar con la capa de suelo intacto.**

**Empaquetar con precaución.** Usar bolsas de papel y cajas de cartón. Precaución con las bolsas de plástico puesto que favorecen la aparición de humedad y con ello de microorganismos. Numerar cada evidencia.

**Fotografiado final.**

**Mantener en todo momento la cadena de custodia.**

**Anexo.**

**CUADERNO DE CAMPO / INFORME DE LEVANTAMIENTO / RESTOS EN SUPERFICIE.**

Juzgado de procedencia.

Diligencias judiciales.

Término municipal de procedencia.

Médico forense responsable (nombre y correo electrónico).

Fecha y hora del descubrimiento o exhumación.

Fecha del envío.

Tipos de restos (restos óseos, putrefacción, conservación).

Descripción de las circunstancias y forma del descubrimiento (persona que los descubrió, antecedentes del lugar, actuaciones previas en el lugar, manipulaciones).

Características geográficas del terreno (rural, urbano, otras).

Características climáticas (general, días previos, día del hallazgo).

Localización de los restos.

En superficie: cubiertos (material), descubierto, radio de dispersión, posición.

Inhumados: tipo y descripción de la inhumación (fosa, características), posición de los restos, manipulaciones previas, técnica de extracción.

Fauna de la zona (carroñeros) y observados en la escena.

Observaciones complementarias.

Croquis del terreno con coordenadas.

Datos que orienten sobre la identidad de los restos (sospecha de identidad, información previa, documentos hallados, objetos personales, ropa).

Circunstancias de la muerte.

Data de la muerte (fauna cadavérica). En el caso de sospecha de la identidad, última vez que fue vista en vida.

Croquis del terreno con coordenadas.

Muestras recogidas del terreno.

Restos en superficie: material que cubre el cuerpo, restos de tierra de debajo del cadáver, otros.

Inhumados: muestras de la tierra que cubre los restos, de la zona inferior, del interior de las cavidades (torácica y abdominal), otras.

Restos recogidos del agua: temperatura del agua, vegetación, muestra de agua, otros.

Inventario de los restos (diagrama y descripción).

Inventario de las piezas óseas (diagrama).

Cadena de custodia.

Responsable de la recogida: (identificación, día/hora).

Responsable del empaquetado o embalaje: (identificación, día/hora, medio de embalaje).

Responsable del transporte: (identificación, día/hora).

## CUADERNO DE CAMPO / INFORME DE LEVANTAMIENTO / RESTOS INHUMADOS.

Juzgado de procedencia.

Diligencias judiciales.

Término municipal de procedencia.

Médico forense responsable (nombre y correo electrónico).

Fecha y hora del descubrimiento o exhumación.

Fecha del envío.

Lugar: sin fosa, fosa simple, otras.

Estratigrafía: unidad estratigráfica, relacionadas, descripción del relleno.

Enterramiento.

tipo: primario, secundario, individual, colectivos.

posición: decúbito prono, decúbito supino, decúbito lateral derecho, izquierdo, fetal, otras.

Orientación: N-S, S-N, E-O, O-E, otras.

Grados.

Descomposición: en medio colmatado, en medio vacío.

Mortaja e indumentaria asociada.

Cabeza: izquierda, derecha, frente, sobre el tórax, boca abajo.

Brazos: pegados al cuerpo, cruzados pelvis, cruzados abdomen, altura cabeza, bajo del cuerpo, otros.

Piernas: extendidas, semi-flexionadas, flexionadas.

Inventario de objetos e indumentaria.

Otras observaciones: sobre el lugar, sobre la posición y deposición, sobre lesiones macroscópicas observables, descripción de ropa y objetos.

Tomas de muestras: tierra, rellenos.

## BIBLIOGRAFÍA.

1. Manual sobre la prevención e investigación eficaces de las ejecuciones extralegales, arbitrarias o sumarias. Naciones unidas (1991).
2. Manual de Antropología forense. Ramey Burns, Karen, Ed. Bellaterra. 2008.
3. Forensic Taphonomy: The post-mortem Fate of Human Remains. William D. Haglund. Marcella H. Serg. CRC Press 1997.
4. Recovery, Analysis, and Identification of Commingled Human Remains. Bradley J. Adams, John E. Byrd. Humania Press 2008.
5. Paleopatología. La enfermedad no escrita. Alberto Isidro. Assumpció Malgosa. Masson 2003.
6. Enterramientos humanos: Excavación, análisis, interpretación. Douglas H. Ubelaker. Munible. Suplemento 24. 2007.

## RECOMENDACIONES EN ANTROPOLOGÍA FORENSE

7. Resolució IRP/4072/2010, de 15 de desembre, per la qual s'aproven els protocols d'aplicació a les actuacions previstes en la Llei 10/2009, de 30 de juny, sobre la localització i la identificació de les persones desaparegudes durant la Guerra Civil i la dictadura franquista, i la dignificació de les fosses comunes, i en el Decret 111/2010, de 31 d'agost, pel qual es desenvolupa reglamentàriament la Llei 10/2009, de 30 de juny. Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya. 5784. 28/12/2010.
8. Fco-José Puchalt Fortea. Hallazgos y excavaciones. En Identificación antropológica policial y forense. JD Villalain Blanco. FJ Puchalt Fortea. Tirant lo blanch. Valencia. 2000: 31-39.
9. Orden PRE/2568/2011, de 26 de septiembre, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 23 de septiembre de 2011, por el que se ordena la publicación en el Boletín Oficial del Estado del Protocolo de actuación en exhumaciones de víctimas de la guerra civil y la dictadura. BOE N° 232 del 27 de septiembre de 2011.
10. Orden de 7 de septiembre de 2009, por la que se aprueba el Protocolo Andaluz de actuación en exhumaciones de víctimas de la Guerra Civil y la Posguerra. BOJA nº 190 de 28 de septiembre de 2009.



# **GUÍA DE ESTUDIO EN LABORATORIO**



PROTOCOLO	<b>GUÍA DE ESTUDIO EN LABORATORIO</b>
AUTORES	<b>ALEMÁN I, BOTELLA MC</b>
CONTACTO	ialeman@ugr.es • mbotella@ugr.es
FECHA	<b>6-5-11</b>

En este apartado se exponen aspectos prácticos del trabajo habitual en el laboratorio, antes de comenzar con el análisis antropológico. Son fruto de la experimentación sobre técnicas tradicionales de la práctica anatómica, adquiridas por medio de revisiones bibliográficas y por los consejos de anatomicistas con una dilatada trayectoria profesional y de artesanos de lugares tan diferentes como Granada, México y Brasil; cómo no, también son consecuencia de errores cometidos a lo largo de muchos años de trabajo en este campo.

Por supuesto, solo pretendemos orientar y exponer las técnicas que nos resultan más eficaces, aún sabiendo que existen otros protocolos diferentes que son igual de válidos.

## 1. RECEPCIÓN DEL MATERIAL EN EL LABORATORIO:

Todo material que se reciba en el laboratorio debe de ir acompañado de un acta de depósito firmada por el emisor y el receptor, donde se indique el número de cajas, un inventario preciso de lo que contiene cada una de ellas, procedencia, cronología, así como la fecha del día de depósito.

En casos arqueológicos es imprescindible contar con documentación relativa a la excavación o al hallazgo, si es fortuito: una planta por cada fase cronológica en la que aparezcan las sepulturas en estudio, fotografías de cada una de ellas y, si es necesario, un perfil estratigráfico. En su defecto, se debe exigir al menos una relación de las sepulturas, con la numeración asignada en el yacimiento, en la que se indique el periodo histórico-cronológico al que pertenecen; solo de esta manera se puede realizar un estudio que garantice unos resultados paleodemográficos confiables. Sin referencias no se debe admitir ningún ingreso.

Si el material que se recibe se encuadra en el ámbito forense, es de suma importancia tomar las medidas necesarias que garanticen el cumplimiento de la cadena de custodia, tal y como se establece en la Orden JUS/1291/2010 BOE 122, de 19 de mayo. Por ello hay que hacer referencia a:

- La fecha y hora de entrada.
- El órgano judicial que hace la remisión.
- La persona y/o empresa que realiza la entrega.
- El tipo de embalaje y precintado, así como su estado de conservación.
- La persona responsable que lo recibe y que realiza la apertura y el codificado de las muestras.
- El lugar donde se conserva hasta su apertura.
- Descripción del envío: número y tipo de envases, posibles anomalías detectadas, documentación adjunta, etc.
- Descripción del etiquetado: legible, completo, incompleto, sin etiquetar, etc.
- Tipo de manipulación que se realiza.
- Lugar donde se conserva hasta su análisis.

En ambos casos es aconsejable desembalar el material y extenderlo en bandejas metálicas con papel secante, para comprobar la naturaleza de las muestras enviadas.

Es muy frecuente que los huesos lleguen empaquetados en bolsas plásticas y herméticas, antes de que hayan perdido la humedad. Si se dejan ahí, lo más probable es que se vuelvan más frágiles y quebradizos o que se cree un entorno apropiado para la proliferación de hongos que, con el paso del tiempo destruirán la muestra. Ante todo hay que evitar su deterioro o cualquier pérdida de información.

Cada bandeja debe ser etiquetada con los números de referencia del estudio concreto, de acuerdo con el código y proceder que tenga establecido cada laboratorio; esas siglas deben de acompañar siempre a la muestra durante el proceso de limpieza, análisis y estudio. Es algo en lo que nunca se insistirá demasiado, pues resulta fundamental para el desarrollo del proceso.

Se mantendrán en un ambiente de temperatura controlada, siempre a la sombra, hasta que estén completamente secos.

Aunque no se vaya a realizar el estudio de inmediato es del todo necesario secarlo muy bien, aunque aparentemente no se aprecien huellas de humedad. En nuestro laboratorio contamos con un armario de secado con ventilación forzada y calefacción, que permite secar 12 bandejas simultáneamente en pocas horas.

Una vez que se ha secado todo, se puede guardar y mantener en ambiente estable a la espera del estudio, con la seguridad de preservar su conservación.

## 2. LIMPIEZA DE RESTOS ESQUELETIZADOS:

Por lo común, la mayor parte de los huesos que se reciben son frágiles y a veces pueden casi deshacerse. No obstante, el secado preliminar en la sombra o en el armario especial permite que aumente de manera muy apreciable la consistencia de los huesos y en consecuencia sea más segura su manipulación. Después se pueden humedecer de nuevo si fuera necesario, con menos peligro de deterioro.

Si son restos arqueológicos, lo básico es eliminar el sedimento que se encuentra adherido. Para ello se pueden utilizar cepillos pequeños, de cerdas suaves; lo más apropiado es introducir el cepillo bajo un chorro débil de agua continua y limpiar con cuidado la superficie del hueso, siempre en el mismo sentido ya que con la humedad es muy fácil que se cree una película de barro. Es mejor no sumergir los huesos en agua. Para extraer la tierra del interior de cráneo o de pequeñas cavidades (órbitas, abertura nasal, canal medular), se debe humedecer la tierra poco a poco para blandirla y se retira con ayuda de palillos, instrumentos de madera u odontológicos. En este caso puede ser útil el uso de un pulverizador.

Es frecuente, casi la norma, que los restos esqueletizados recientes vengan acompañados de partes blandas, putrílago o puparios; si se destinan a estudio antropológico es conveniente desinfectarlos antes de manipularlos, siempre que no tengan interés forense.

Para ello, habida cuenta de que suelen estar mejor conservados, se sumergen en agua jabonosa y se limpian con ayuda de cepillos y agua corriente; después se introducen en hipoclorito sódico diluido al 30% durante 15 minutos y se enjuagan muy bien hasta asegurar que no quedan restos de esta solución, ya que con el tiempo formaría sales que, al cristalizar, podrían destruir los huesos. Lo mejor es volver a introducirlos, durante unas horas, en un recipiente con agua que se vaya renovando continuamente. Antes de sacarlos se verificará el ph del agua de lavado.

## 3. RESTOS CADAVÉRICOS.

Para eliminar las partes blandas habrá que macerar las muestras. Tradicionalmente, para preparar esqueletos, los anatomistas los descarnaban y los dejaban en agua, que se renovaba cada 3 o 4 días, hasta que se producía el putrílago y se podían retirar las partes blandas y los ligamentos. Hoy día este proceso resulta demasiado largo (unos tres meses) y tedioso, por lo que se prefiere utilizar productos químicos que lo aceleren. Después de experimentar con diferentes sustancias y procedimientos, en nuestro laboratorio preferimos

hervir los restos durante cuatro horas con agua corriente, a la que se añaden 2 gramos por litro de agua de hexametafosfato sódico (Calgon, marca registrada comercial). Una vez hervidas, las partes blandas se desprenden con relativa facilidad, aunque a veces se necesita la ayuda del bisturí para terminar de retirarlas, sobre todo en las zonas de inserción ligamentosa.

Tras este proceso, lo más habitual es que los huesos se hayan oscurecido, por lo que los introducimos en peróxido de hidrógeno, agua oxigenada, de 100 vols. diluido al 30%. Este paso debe de ser controlado, ya que el tiempo en el que el hueso adquiere su color es algo variable y puede oscilar entre 45 minutos y dos horas, y se corre el peligro de descalcificar la muestra si se mantiene durante más tiempo.

Es muy posible que sobre todo en los huesos largos y el diploe se conserve materia grasa y puede permanecer en el interior del hueso durante mucho tiempo si no se toman las medidas oportunas. Nosotros conservamos huesos datados en el s. XIX que todavía tienen mucha grasa. Esto es frecuente cuando están completos, porque en los fragmentos se evaca a través del canal medular.

Para eliminarla, nosotros los mantenemos en tricloroetileno durante un periodo prolongado (10-15 días). Este producto no altera la conservación, por lo que no es necesaria una vigilancia exhaustiva. Ahora es muy difícil conseguirlo porque está clasificado como cancerígeno y se ha sustituido por el percloroetileno. Nuestra experiencia indica que este último no sirve para desengrasar los huesos.

Otros especialistas han usado y usan diferentes métodos:

- Calentar con hidróxido sódico en un recipiente de hierro hasta llegar al punto próximo a la ebullición. Retirarlo de la fuente de calor y una vez enfriado repetir el proceso hasta tres veces.
- Hervir con amoníaco.
- Emplear cenizas de madera, ricas en hidróxido de potasio.
- Sumergir en bencina.

#### 4. ESTUDIOS DE INTERÉS FORENSE:

En casos forenses es absolutamente necesario tomar muestras del tejido óseo antes de realizar cualquier tipo de manipulación.

Las normas para la preparación y remisión de muestras objeto de análisis por el Instituto Nacional de Toxicología y Ciencias Forenses (Orden

JUS/1291/2010, BOE 122, de 19 de mayo) indican que deben conservarse al menos 4 piezas dentales que no estén dañadas, si es posible molares y también, siempre que sea posible un hueso largo, de preferencia el fémur, con objeto de realizar estudios de identificación genética.

Según los protocolos establecidos por Naciones Unidas, en 1991, sobre la prevención e investigación eficaces de las ejecuciones extralegales, arbitrarias o sumarias, se recomienda radiografiar todos los elementos del esqueleto antes de hacer una limpieza posterior.

Se deben obtener radiografías dentales de la mordida, periapicales y panorámicas y de todos los huesos del esqueleto que se conserven. Hay que prestar especial atención en documentar las fracturas, las anomalías del desarrollo y los efectos de intervenciones quirúrgicas. También deben incluirse radiografías de los senos frontales ya que pueden ser muy útiles para la identificación.

Es preciso conservar algunos huesos en su estado original; según este protocolo, con dos vértebras lumbares es suficiente. Después se puede lavar el resto de los huesos, pero no enjuagarlos ni restregarlos.

Nosotros no solemos lavar los huesos en estos casos; solo eliminamos la suciedad superficial con ayuda de cepillos pero sin utilizar agua ni cualquier otro producto. Para la manipulación utilizamos guantes de nitrilo, durante todo el proceso de estudio.

Si los restos se han de enterrar nuevamente antes de obtener la identificación, es necesario conservar las siguientes muestras para análisis posteriores:

- Un corte transversal de la mitad de cada fémur, de 2 cm de alto o más
- Un corte transversal de la mitad de cada peroné, de 2 cm de alto o más
- Un corte de 4 cm del extremo del esternón y de una costilla (la sexta, si es posible)
- Un diente; de preferencia un incisivo mandibular
- Molares para la posible identificación ulterior por medio de análisis genéticos
- Un vaciado en yeso del cráneo para posible reconstrucción facial.

En nuestro laboratorio sustituimos este último paso por la obtención de un modelo tridimensional del cráneo, en soporte informático, por medio de un escáner 3D (Vivid 910 de Konica- Minolta)

Hay que dejar constancia de las muestras guardadas y ponerles etiqueta a todas con el número de identificación, la fecha y el nombre de la persona que las seleccionó.

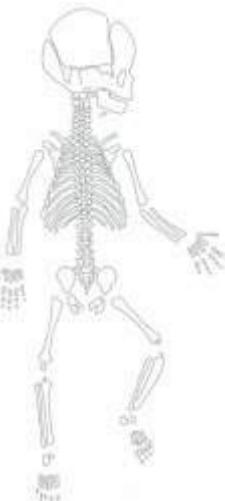
Una vez tomadas todas estas precauciones que garantizan la conservación de muestras inalteradas para posteriores análisis, se puede seguir la metodología de limpieza expuesta en casos de restos cadávericos.

Antes de comenzar el estudio hay que inventariar todo el material que se conserva y siglarlo con rotuladores indelebles de punta fina, indicando su procedencia, con especial cuidado en separar los huesos de cada individuo siempre que sea posible. A modo de ejemplo, se adjunta la ficha de inventario que utilizamos para individuos subadultos.

#### BIBLIOGRAFÍA:

1. Guirao Gea, M. (1953): Manual de técnica anatómica. Guia para la macrotécnica orgánica. Editorial Científico- Médica. Barcelona.
2. Naciones Unidas (1991): Manual sobre la prevención e investigación eficaces de las ejecuciones extralegales, arbitrarias o sumarias. Naciones Unidas.
3. <http://www.boe.es/boe/dias/2010/05/19/pdfs/BOE-A-2010-8030.pdf>
4. Brothwell, D.R. (1987): *Desenterrando huesos. La excavación, tratamiento y estudio de restos del esqueleto humano*. Fondo de Cultura Económica. México.
5. Bass, W. (1987): *Human osteology: A laboratory and field manual*. Missouri Archaeological Society.

## FICHA INVENTARIO INDIVIDUOS SUBADULTOS.



Cementerio	Número
Sexo	Edad

Hueso		Fase de Unión	Hueso		Fase de Unión
Vfr. Cervicales	Cuerpo	Arco Neural une con otro	Cervical		
	Arco	Arco Neural con el cuerpo	Esterón		
Vfr. Torácicas	Cuerpo	Arco Neural une con otro	Oscipitell	Escama	
	Arco	Arco Neural con el cuerpo			Período lateral
Vfr. Lumbares	Cuerpo	Arco Neural une con otro			Período basilar
	Arco	Arco Neural con el cuerpo	Temporal	Período petroso	
Vfr. Sacras	Cuerpo	Arco Neural une con otro		Escama	
	Arco	Arco Neural con el cuerpo			Aurilla trapezoidal
Huesos:			Esternoides	Cuerpo	
Escápula	Cercoideas			Alo mayor	
	Acromion			Alo menor	
Cárvicos	EpiFisis External		Parietal		
Húmero:	Cabeza		Frontal		
	Bíntal		Mastíl		
	Epicrótilo medial		Mandibular		
Rodilla	Proximal		Dentaz		
	Distal		Nasal		
Codo:	Proximal		Erniales	Laberinto	
	Distal			Lamina mediana	
Glenal	Ilias	Ilium-pubis	Concho nasal inferior		
	Pubis	Isquion-pubis	Locremal		
	Esqueleto	Isquion-Ilias	Vímar		
Fémur:	Cabeza		Zigomática		
	Troquíñfer Mayor		Palatina		
	Troquíñfer Menor		Huesos del oido		
	Distal		Mones	Cörper	
tibial				Metacörper	
Tibia:	Proximal			Folongea	
	Distal		Piez	Tarsa	
Peroné:	Proximal			Martiferosa	
	Distal			Folongea	





# **DATOS ANTROPOMÉTRICOS**



PROTOCOLO	DATOS ANTROPOMÉTRICOS
AUTORES	<b>MANUEL F. CARRILLO, ENRIQUE DORADO</b>
CONTACTO	manuel-carrillo@usa.net • e_dorado@hotmail.com
FECHA	<b>4-10-11</b>

## DATOS ANTROPOMÉTRICOS.

La medición de los huesos ha sido históricamente el método de estudio principal en Antropología Física. Utilizada como método de documentación de hallazgos facilita la descripción de los individuos así como la comparación de grupos. Esto nos va a permitir, en la práctica de la Antropología Forense, la estimación de diversos rasgos, sobre todo la talla, el sexo y el origen ancestral.

Hasta los años 60 las comparaciones entre grupos, y por lo tanto la asignación a ellos, se hacían basándose en *medidas individuales* o en los llamados *índices*, que combinan dos medidas individuales, permitiendo así una estimación aproximada de la forma. En cambio, el desarrollo de métodos estadísticos e informáticos ha llevado en la actualidad al cálculo de parámetros mediante el estudio *multivariante*, como se recoge, por ejemplo, en el FORDISC (Jantz y Ousley, 2005). En la actualidad es del todo recomendable la utilización sistemática de dicho software, siempre que apliquemos la debida cautela a la hora de aceptar sus inferencias, que en ocasiones tienen graves limitaciones, debido, fundamentalmente, a las poblaciones de referencia utilizadas (Elliott y Collard, 2005 y Ramsthaler et al., 2007). En estos momentos, el desarrollo y aplicación de métodos matemáticos complejos, como el análisis de Fourier, que trata de reducir la forma a una curva matemática, va aún más allá y permite a partir de los años 90 un auge de los estudios *morfométricos* (Claude, 2008) en Antropología Física, cuyas futuras aplicaciones ya empiezan a verse reflejadas en trabajos de Antropología Forense (González et al., 2009; Wilson et al., 2011).

Históricamente también se ha dado la máxima importancia a las medidas craneales y se multiplicaron hasta el infinito las mediciones propuestas. Hoy en día, en cambio se ha llegado a un consenso en cuanto a la importancia de las medidas poscraneales y a la necesidad de reducir el número de medidas obligatorias a aquellas que se han revelado como verdaderamente útiles en la práctica, dejando como opcionales aquellas que sólo tienen interés en investigación o en circunstancias excepcionales.

En este capítulo vamos a describir, por tanto, tras una introducción a las técnicas generales de medida e instrumentación, las medidas consideradas estándar en Antropología Forense- las recogidas en los de *Standards for Data Collection from Human Skeletal Remains* (Buikstra y Ubleaker, 1994)-,

proponiendo 24 craneales, 10 mandibulares y 44 poscraneales, así como los puntos de referencia correspondientes. Hay que señalar, no obstante, que este conjunto de medidas fue diseñado para la recogida exhaustiva de datos en Antropología Física en los estudios previos a la devolución de restos a comunidades indígenas en Norteamérica. Por tanto, manteniendo su valor de referencia y exhaustividad, raramente serán necesarias en su totalidad en un caso de Antropología Forense.

Para aspectos específicos de recogida de datos, como identificación de huesos individuales, lateralidad, etc, remitimos a la consulta de los manuales corrientes de osteología general, cuyas referencias a nivel internacional son los de William Bass (2005) y Tim D. White (1999 y 2005).

## 1. CONDICIONES GENERALES DE MEDIDA.

Una buena medida, para ser útil, tiene que proporcionar resultados homogéneos y repetibles, tratando de limitar al máximo el error tanto *intrínseco* como *interobservador*. Por ello necesita partir de *puntos de referencia* cuya determinación deje el menor espacio posible a la ambigüedad. Por lo mismo se tiende también a utilizar mediciones máximas, más fáciles de obtener, si es necesario, mediante técnicas de tanteo con los instrumentos habituales, que mediciones mínimas, y mucho más reproducibles que medidas arbitrarias.

Las medidas se tomarán siempre en milímetros no fraccionales, redondeando al más inmediato superior o inferior.

En general, para las medidas en estructuras bilaterales, tomaremos las de la izquierda, y sólo en el caso de ser imposible esa toma, realizaremos las mediciones en el lado derecho, reseñando siempre esta circunstancia- con una "R" junto a la medida en el caso de recogida en hoja de datos-. No se deben medir huesos fragmentados ni deformados en la dimensión correspondiente a la medida. Sin embargo, sí que debemos estimar las medidas de restos ligeramente erosionados o reconstruidos, reseñando esta circunstancia con un "\*\*\*"- asterisco- en la hoja de datos.

## 2. INSTRUMENTACIÓN DE MEDIDA.

Se han propuesto múltiples instrumentos de medida, útiles sin duda en la investigación más especializada. Sin embargo, para nuestros fines y en la toma de las medidas propuestas bastan los siguientes:

- Cinta métrica: es suficiente una ordinaria metálica o de material no distensible. Se utiliza para medir circunferencias y no es recomendable

utilizarla para otras medidas.

- Calibre o pie de rey: Formado por una regla que presenta una rama fija en un extremo y otra que, al deslizarse sobre la regla permite leer sobre la misma, sobre un dial o en una pantalla digital, la distancia entre las ramas. Muchos modelos incorporan puntas diferentes en las ramas que permiten medir tanto diámetros externos, de un objeto situado entre las puntas, como diámetros internos de un hueco en el que las puntas se introducen.
- Compás de espesor: derivado de los pelvímetros utilizados por los obstetras, consta de dos ramas en forma de interrogación articuladas por el extremo de la parte recta. Articulada a una de las ramas se encuentra una regla marcada con una escala y con un soporte deslizante para la otra rama, de manera que permite leer en ella la apertura entre los extremos de las ramas.
- Tabla osteométrica: Se trata de una superficie horizontal milimetrada y con una regla longitudinal, un tope fijo perpendicular en un extremo y otro deslizante en el otro extremo, que al moverse sobre la superficie milimetrada y la regla permite medir la apertura entre los topes.
- Mandibulómetro: Es, en realidad, una modificación de la tabla osteométrica, en la que el tope fijo no es, sin embargo perpendicular a la superficie horizontal, sino basculante sobre la misma, y con un tope deslizante en el lado opuesto al de articulación. De este modo podemos depositar la mandíbula sobre la superficie horizontal y, mediante el ajuste del tope basculante, podemos leer sobre su escala la altura de la rama, así como el ángulo que forma con la horizontal mediante un goniómetro incorporado.

### **3. MEDIDAS EN EL CRÁNEO.**

#### **3.1. Plano de Frankfurt.**

Es la orientación anatómica estándar y de medida en el cráneo, establecida por el congreso de Antropología de 1877, celebrado en Frankfurt. Se define mediante un plano horizontal que comprende los dos porion y el orbital izquierdo. Todas las posiciones y medidas en el cráneo se referirán a este plano.

#### **3.2. Puntos craneométricos impares o medios:**

1. Bregma (b): Centro de la T formada por la confluencia de la sutura coronal y sagital.
2. Vértext: Punto más elevado del cráneo, situado éste en el plano de Frankfurt,

y, por tanto, el más alejado del basion.

3. Glabela (g): Punto más prominente en la zona interciliar.
4. Nasion (n): Centro de la T formada por la confluencia de la sutura fronto-nasal con la sutura de los huesos propios de la nariz.
5. Nasoespinal (ns): El punto donde una línea trazada tangente a los puntos más inferiores de la apertura piriforme corta el plano medio-sagital.
6. Prostion (pr): Punto más inferior en la línea media del proceso alveolar del maxilar, entre los dos incisivos medios superiores.
7. Alveolon (alv): Punto del paladar duro situado en la intersección de la línea media con la línea tangente a los bordes más posteriores del proceso alveolar maxilar.
8. Infradental (id): Punto más superior en la línea media del septo entre los incisivos medios mandibulares. Opuesto al prostion.
9. Gnation (gn): Punto más inferior de la mandíbula en la línea media.
10. Opistocranion (op): Punto más posterior del cráneo en la región occipital-no en la protuberancia occipital externa, y determinado instrumentalmente como el que corresponde a la distancia máxima de la glabela.
11. Lambda (l): Punto de confluencia de las suturas sagital y la sutura lambdoidea.
12. Basion (ba): Punto del borde anterior del agujero magno situado en la línea media, por tanto el más anterior del agujero occipital.
13. Opistion (o): Punto del borde posterior del agujero magno situado en la línea media, opuesto por tanto al basion.

### **3.3.Puntos craneométricos pares o laterales:**

1. Porion (po): Punto más superior del borde agujero auditivo.
2. Asterion: Punto de confluencia de las suturas entre occipital, parietal y temporal.
3. Dacron (d): Punto de unión del frontal, maxilar y lagrimal en el borde medio orbital.
4. Orbital (or): Punto más inferior del borde orbital.
5. Ectoconquion (ec): Punto más anterior del borde lateral de la órbita.
6. Zigion (zy): Punto más lateral del arco zigomático, determinado instrumentalmente midiendo la anchura-máxima-bicigomática.
7. Eurion (eu): Punto más lateral del cráneo. Determinado instrumentalmente mediante la medición de la anchura craneal máxima. Su localización puede variar, por tanto, entre el parietal y el temporal.
8. Condilión lateral (cdl) Punto más lateral en los cóndilos mandibulares.
9. Ectomolar (ecm) Punto más lateral en la superficie externa del proceso alveolar del maxilar, generalmente al nivel del segundo molar.
10. Gonion (go): Punto más inferior, posterior y lateral del ángulo mandibular, en la unión de la rama y cuerpo mandibulares.
11. Alar (al): Determinado instrumentalmente como los puntos más laterales de

- la abertura nasal, por tanto correspondientes a la anchura máxima del agujero piriforme.
12. Frontotemporal (ft): Punto más antero-medial de la línea temporal, en el proceso cigomático del frontal.
  13. Frontomalar-temporal (fmt): Punto más lateral de la sutura fronto-malar.
  14. Auricular (au): Punto situado por encima del agujero auditivo en la raíz del arco zigomático en su zona de incurvación más profunda.
  15. Mastoidal (ms): Punto más inferior de la apófisis mastoides.

### **3.4. Mediciones en el cráneo.**

1. Longitud craneal máxima (g-op) GOL: Medida con el compás de espesor entre glabella y el punto más alejado en el plano sagital medio del cráneo (opistocráneo).
2. Anchura craneal máxima (eu-eu) XCB: Máxima anchura medida con el compás de espesor en el plano horizontal, excluyendo las líneas temporales inferiores.
3. Anchura bicigomática (anchura facial media) (zy-zy) ZYB: Distancia tomada con el compás de espesor o calibre entre los dos puntos más laterales de los arcos cigomáticos.
4. Altura craneal máxima (ba-b) BBH: Distancia tomada con el compás de espesor entre bregma y basion.
5. Longitud de la base del cráneo) (ba-n) BNL: Medida con el calibre o compás de espesor entre nasion.
6. Longitud basion - prosthion (b-pr) BPL: Medida con el compás o calibre entre el basion y prosthion.
7. Anchura maxiloalveolar (ecm-ecm) MAB: Tomada con el calibre entre ambos ectomolares.
8. Longitud maxilo - alveolar (pr-alv) MAL: Longitud entre el prosthion y alveolon. Tomada con el calibre solamente si hay pérdida de incisivos y, en caso contrario, con el compás de espesor.
9. Anchura biauricular (base del cráneo) (au-au) AUB: Tomada mediante compás o calibre entre ambos puntos auriculares.
10. Altura altura facial superior (n-pr) UFH: Medida mediante el calibre entre el nasion y el prostion.
11. Anchura frontal mínima (ft-ft) WFB: Medida horizontal mínima entre las dos líneas temporales del frontal mediante el calibre.
12. Anchura facial superior (fmt-fmt) UFB: Medida mediante el calibre entre los dos puntos más laterales de la sutura frontomalar.
13. Altura nasal (n-ns) NLH: Mediante el calibre entre nasion y nasospinal.
14. Anchura nasal (al-al) NLB: Máxima distancia con el calibre entre los bordes laterales de la apertura piriforme.
15. Anchura orbital (d-ec) OBB: Distancia con el calibre entre dacrion y ectoconquion, trazando una línea que divide en partes iguales la órbita.

16. Altura orbital OBH: Distancia con el calibre entre los bordes orbitales superior e inferior, perpendicularmente a la anchura orbital OBB.
17. Anchura biorbital (ec-ec) EKB: Distancia con el calibre entre ambos ectoconquion.
18. Anchura interorbital (d-d) DKB: Distancia con el calibre entre ambos dacron.
19. Cuerda frontal (n-b) FRC: Distancia con el calibre entre nasion y bregma en plano medio-sagital.
20. Cuerda parietal (b-l) PAC: Distancia con el calibre entre bregma y lambda en plano medio-sagital.
21. Cuerda occipital (l-o) OCC: Distancia con el calibre entre lambda y opistion en plano sagital medio.
22. Longitud del agujero occipital (ba-o) FOL: Distancia con el calibre entre basion y opisthion.
23. Anchura del agujero occipital FOB: Anchura máxima con el calibre entre los bordes laterales.
24. Longitud mastoidea MDH: Proyección vertical del proceso mastoideo por debajo y perpendicular al plano de Frankfurt.

### 3.5.- Mediciones mandibulares.

25. Altura del mentón (id-gn) GNI: Distancia con el calibre entre gnation e infradental.
26. Altura del cuerpo HMF: Distancia con el calibre entre el borde del proceso alveolar y el borde inferior de la mandíbula tomada perpendicularmente a la base a nivel del agujero mentoniano.
27. Grosor del cuerpo mandibular TMF: Espesor máximo con el calibre del cuerpo mandibular a nivel del agujero mentoniano.
28. Anchura bigoniáca (go-go) GOG: Distancia con el calibre entre ambos gonion.
29. Anchura bicondilar (cdl-cdl) CDB: Distancia máxima con el calibre entre los bordes externos de los cóndilos.
30. Anchura mínima de la rama WRB: Distancia mínima tomada con el calibre entre los bordes anterior y posterior de la rama mandibular perpendicular a la altura máxima XRH.
31. Anchura máxima de la rama XRB: Distancia tomada con el calibre entre los puntos más anterior de la rama y la tangente que conecta el punto más posterior del cóndilo con el ángulo de la mandíbula.
32. Altura máxima de la rama XRH: Distancia desde el punto más superior del cóndilo hasta el gonion, tomada mediante el calibre o el madibulómetro.
33. Longitud mandibular MLN: Distancia medida mediante el madibulómetro entre el pogonion y el punto mdio de la línea que une ambos gonion.
34. Ángulo mandibular MAN: Angulo formado por el borde inferior del cuerpo y el borde posterior de la rama, medido con el madibulómetro.

#### **4. MEDICIONES POSCRANEALES.**

##### **4.1. Clavícula.**

35. Longitud máxima: Distancia máxima entre los puntos más extremos con la tabla osteométrica o el calibre.
36. Diámetro sagital (anterior-posterior) medio: Distancia tomada con el calibre entre las superficies anterior y posterior a nivel del punto medio diafisario determinado en la tabla osteométrica.
37. Diámetro vertical (superior-inferior) medio: Distancia directa entre las superficies superior e inferior de la clavícula a nivel del punto medio diafisario.

##### **4.2. Escápula.**

38. Altura escapular (anchura anatómica): Distancia con el calibre entre el punto más superior del ángulo craneal y el punto más inferior del ángulo caudal.
39. Anchura del escapular (longitud anatómica) Distancia con el compás espesor entre el punto medio del borde dorsal de la cavidad glenoidea hasta el punto entre los labios de la espina escapular en su borde medial.

##### **4.3. Húmero.**

40. Longitud máxima: Distancia entre el punto más proximal -superior- de la cabeza y el punto más distal -inferior- de la tróclea en la tabla osteométrica.
41. Anchura epicondilar: Distancia con el calibre o tabla osteométrica entre los puntos más laterales de los epicóndilos.
42. Diámetro vertical de la cabeza: Medida con el calibre entre los puntos más superior y más inferior del borde de la superficie articular.
43. Diámetro máximo de la diáfisis: Medido con el calibre a nivel del punto medio de la diáfisis, determinado en la tabla osteométrica.
44. Diámetro mínimo de la diáfisis: Medido, igual que la anterior, con el calibre a nivel del punto medio de la diáfisis, determinado en la tabla osteométrica.

##### **4.4. Radio.**

45. Longitud máxima del radio: Distancia medida en la tabla osteométrica entre el punto más proximal de la cabeza y el punto más distal de la apófisis estiloides.
46. Diámetro sagital (anterior-posterior) de la diáfisis: Tras la determinación del

punto medio de la diáfisis en la tabla osteométrica, se mide con el calibre la distancia a ese nivel entre la superficie anterior y posterior.

47. Diámetro transverso (medio-lateral) de la diáfisis: Diámetro máximo entre la superficie medial y lateral de la diáfisis a nivel del punto medio de la diáfisis, igual que en en el caso anterior.

#### **4.5.Cúbito.**

48. Longitud máxima: Distancia máxima en la tabla osteométrica entre el punto más superior del olécranon el más inferior del proceso estiloides.
49. Diámetro dorso-volar (anterior-posterior): Diámetro máximo con el calibre de la diáfisis en el punto de mayor desarrollo de la cresta.
50. Diámetro transverso (medial- lateral): Diámetro en el punto de mayor desarrollo de la cresta perpendicular la medida anterior.
51. Longitud fisiológica: Medida con el compás de espesor entre el punto más distal -inferior, esto es, en el punto más profundo de la concavidad- en la superficie proceso coronoides y el punto más distal de la superficie inferior de la epífisis distal.
52. Circunferencia mínima: Tomada con cinta métrica próxima al extremo distal.

#### **4.6.Sacro.**

53. Longitud anterior: Distancia con el calibre entre el punto del promontorio situado en el plano medio sagital y el punto del mismo plano en la punta del sacro.
54. Anchura antero-superior: Anchura máxima transversal con el calibre del sacro a nivel de las proyecciones anteriores de las superficies auriculares.
55. Anchura máxima de la base: Distancia con el calibre entre los puntos más laterales superficie articular superior -base del sacro-, medida perpendicularmente al plano medio sagital.

#### **4.7.Coxal.**

56. Altura: Distancia medida con el compás de espesor entre el punto más superior de la cresta ilíaca y el más inferior de la tuberosidad isquiática.
57. Anchura ilíaca: Distancia medida con el compás de espesor entre la espina ilíaca anterior-superior y la espina ilíaca postero-superior.
58. Longitud pública: Distancia con el calibre entre el punto del acetábulo en que confluyen las tres partes del coxal y el borde superior de la sífilis.
59. Longitud isquiática: Distancia con el calibre entre el punto del acetábulo en que confluyen las tres partes del coxal y el punto más inferior de la tuberosidad del isquiática, aproximadamente perpendicular a la longitud

pública.

#### **4.8.Fémur.**

60. Longitud máxima (anatómica): Distancia máxima en tabla osteométrica entre el punto más superior de la cabeza y el punto más inferior de los cóndilos distales.
61. Longitud bicondilar (fisiológica oblicua): Distancia en tabla osteométrica entre el punto más superior de la cabeza y un plano tangente a las superficies inferiores de ambos cóndilos distales.
62. Anchura epicondilar: Distancia en la tabla osteométrica entre los puntos más laterales de los epicóndilos.
63. Diámetro máximo de la cabeza femoral: Medido con el calibre.
64. Diámetro sagital (antero-posterior) subtrocantérico: Distancia con el calibre entre las superficies anterior y posterior en el extremo proximal de la diáfisis, medida perpendicularmente al diámetro medio-lateral.
65. Diámetro transversal (medio-lateral) subtrocantérico: Distancia con el calibre entre las superficies medial y lateral en el extremo proximal de la diáfisis, perpendicular a la medida anterior del diámetro sagital, al nivel de la mayor expansión lateral por debajo del trocánter menor.
66. Diámetro sagital diafisario (antero-posterior): Distancia con el calibre entre las superficies anterior y posterior a nivel aproximado del punto medio diafisario, situado en el punto de máximo desarrollo de la línea áspera.
67. Diámetro transversal (medio-lateral): diafisial Distancia con el calibre entre las superficies medial y lateral, tomada perpendicularmente a la medida anterior.
68. Circunferencia de la diáfisis: Medida con cinta métrica a nivel del punto medio de la diáfisis como las dos medidas anteriores.

#### **4.9.Tibia.**

69. Longitud máxima: Distancia en tabla osteométrica entre la superficie articular superior del cóndilo lateral y la punta del maléolo medio.
70. Anchura máxima en la epífisis proximal: Distancia máxima en tabla osteométrica entre el punto más lateral y medial de los cóndilos de la epífisis proximal.
71. Anchura máxima en la epífisis distal: Distancia máxima en tabla osteométrica entre el punto más lateral del maléolo medial y la superficie lateral de la epífisis distal.
72. Diámetro máximo a nivel del foramen nutricio: Distancia máxima con el calibre entre la cresta anterior y la superficie posterior a nivel del foramen nutricio.

73. Diámetro transversal (medio-lateral) al foramen nutricio: Distancia directa con el calibre entre el borde medial y la cresta interósea a nivel del foramen nutricio, perpendicular a la medida anterior.
74. Circunferencia a la altura del agujero nutricio: Medida con cinta métrica de la a nivel del foramen nutricio.

#### **4.10.Peroné.**

75. Longitud máxima: Distancia máxima en tabla osteométrica entre el extremo proximal de la cabeza y el extremo distal del maléolo lateral.
76. Diámetro máximo de la diáfisis Distancia máxima con calibre a nivel del medio punto media de la diáfisis, localizado mediante la tabla osteométrica al determinar la longitud máxima.

#### **4.11.Calcáneo.**

77. Longitud máxima: Distancia con el calibre entre el punto de la tuberosidad más saliente posteriormente y el punto más anterior del borde superior de la faceta articular con el cuboides. Medida en el plano medio sagital y proyectada sobre la superficie subyacente.
78. Anchura media: Distancia con el calibre entre el punto de la faceta dorsal articular más prominente lateralmente y el punto más medial del sustentaculum tali. Como estos dos puntos no se encuentran ni a la misma altura ni en un mismo plano perpendicular al sagital, la medida ha de proyectarse necesariamente en ambas dimensiones.

### **5. RECOMENDACIONES.**

Sólo se tomaran las medidas estándar recogidas aquí, que son básicamente las aceptadas para recogida de datos en Antropología Física por Buikstra y Ubelaker (1994). Si fuese necesario suplementarlas, por ejemplo por falta de material o fragmentación del mismo, en el caso del esqueleto poscraneal, podrá recurrirse a las medidas alternativas propuestas por dichos autores (cuadro 1).

En casos forenses, en general, sólo nos van a interesar las medidas del esqueleto poscraneal conducentes al cálculo de la talla o estimación del sexo. En el caso de la talla, por tanto, nos centraremos en las longitudes máximas de húmero, radio, cúbito, fémur- longitud fisiológica-, tibia y peroné, siendo las más fiables las de tibia y fémur.

Para la estimación del sexo nos interesan sobre todo los diámetros máximos de la cabeza del húmero y fémur.

Los diámetros mínimos son, en general, poco útiles en Antropología Forense y, además muy susceptibles a error en su determinación, por lo que deberán evitarse.

De las medidas estándar del segmento craneal deben tomarse todas las que sean posibles, pues a medida que aumenta su número son más fiables las inferencias del FORDISC, de utilidad sobre todo en la estimación de la raza (Jantz y Ousley, 2005).

Cuadro 1 (Buikstra y Ubleaker, 1994).

Supplemental List of Postcranial Measurements		
Measurement	Code	Source
1. Scapula: spine length	(SLS)	Bass 1987: 117, #3
2. Scapula: supraspinous length	(SSL)	Bass 1987: 117, #4
3. Scapula: infraspinous length	(ISL)	Bass 1987: 118, #5
4. Scapula: glenoid cavity breadth	(GCB)	Zobeck 1983: 133, #39
5. Scapula: glenoid cavity height	(GCH)	Zobeck 1983: 133, #40
6. Scapula: glenoid to inferior angle	(GIA)	Zobeck 1983: 133, #41
7. Sternum: manubrium length	(MML)	Bass 1987: 112, Fig. 64
8. Sternum: body (mesosternum) length	(MSL)	Bass 1987: 112, Fig. 64
9. Sternum: sternebra 1 width	(S1W)	Bass 1987: 112, Fig. 64
10. Sternum: sternebra 3 width	(S3W)	Bass 1987: 112, Fig. 64
11. Humerus: proximal epiphysis breadth	(BUE)	Zobeck 1983: 129, #2
12. Humerus: least circumference shaft	(LCS)	Bass 1987: 148, #5
13. Radius: maximum head diameter	(RDH)	Zobeck 1983: 131, #17
14. Radius: neck circumference	(MCS)	Zobeck 1983: 133, #46
15. Ulna: maximum breadth olecranon	(BOP)	Zobeck 1983: 131, #18
16. Ulna: minimum breadth olecranon	(MBO)	Zobeck 1983: 131, #19
17. Ulna: maximum width olecranon	(WOP)	Zobeck 1983: 131, #20
18. Ulna: olecranon-radial notch	(ORL)	Zobeck 1983: 131, #21
19. Ulna: olecranon-coronoid length	(OCL)	Zobeck 1983: 131, #22
20. Femur: trochanteric length	(FTL)	Zobeck 1983: 130, #7
21. Femur: a-p diameter lateral condyle	(APL)	Zobeck 1983: 132, #29
22. Femur: a-p diameter medial condyle	(APM)	Zobeck 1983: 132, #30
23. Femur: bicondylar breadth	(BCB)	Zobeck 1983: 133, #44
24. Femur: minimum vertical diameter neck	(VDN)	Zobeck 1983: 133, #48
25. Tibia: position of nutrient foramen	(CFL)	Zobeck 1983: 132, #33

## BIBLIOGRAFIA

1. Bass, William M. Human Osteology: A Laboratory and Field Manual. 5th ed. Missouri Archaeological Society, 2005.
2. Buikstra, Jane E. Standards for Data Collection from Human Skeletal Remains: Proceedings of a Seminar at the Field Museum of Natural History. Arkansas Archeological Survey, 1994.
3. Claude, Julien. Morphometrics with R. New York, NY: Springer New York, 2008.  
Cox, Margaret, y Simon Mays. Human Osteology: In Archaeology and Forensic Science. Greenwich Medical Media, 2000.
4. Elliott, Marina, y Mark Collard. "FORDISC and the determination of ancestry from cranial measurements". Biology Letters 5, nº. 6 (Diciembre 23, 2009): 849-852.
5. Gonzalez, Paula N., Valeria Bernal, y S. Ivan Perez. "Geometric morphometric approach to sex estimation of human pelvis". Forensic Science International 189, nº. 1-3 (Agosto 10, 2009): 68-74.
6. Jantz R. L., Ousley S. D. Fordisc, version 3.0 . Knoxville, TN: University of Tennessee, 2005.
7. Kranioti, Elena F., Markus Bastir, Andrea Sánchez-Meseguer, y Antonio Rosas. "A geometric-morphometric study of the cretan humerus for sex identification". Forensic Science International 189, nº. 1-3 (Agosto 10, 2009): 111.e1-111.e8.
8. Ramsthaler, F, K Kreutz, y M A Verhoff. "Accuracy of metric sex analysis of skeletal remains using Fordisc based on a recent skull collection". International Journal of Legal Medicine 121, nº. 6 (Noviembre 2007): 477-482.
9. Reichs, Kathleen J., y William M. Bass. Forensic Osteology: Advances in the Identification of Human, Second Edition. 2nd ed. Charles C. Thomas Publisher, 1998.
10. White, Tim D., y Pieter A. Folkens. Human Osteology, Second Edition. 2nd ed. Academic Press, 1999.
11. White TD, Folkens PA The Human Bone Manual. 1st ed. Academic Press, 2005.
12. Wilson, Laura A.B., Hugo F.V. Cardoso, y Louise T. Humphrey. "On the reliability of a geometric morphometric approach to sex determination: A blind test of six criteria of the juvenile ilium". Forensic Science International 206, nº. 1-3 (Marzo 20, 2011): 35-42.



# **INFORME ANTROPOLÓGICO FORENSE INTEGRADO**



PROTOCOLO	<b>INFORME ANTROPOLÓGICO FORENSE INTEGRADO</b>
AUTORES	<b>SERRULLA F, VERANO V</b>
CONTACTO	fernandoserrullarech@hotmail.com • viperino@terra.es
FECHA	<b>28-2-13</b>

## 1. DEFINICIÓN Y CONCEPTOS GENERALES:

El Informe Antropológico Forense Integrado (IAFI) es el documento que reúne todas las actuaciones científicas y técnicas de los profesionales implicados en las investigaciones que son competencia del Antropólogo Forense y que puede incluir -si no lo hace el informe ya- un documento final integrador a modo de conclusiones, de todos los resultados obtenidos.

Es a la vez un Informe Pericial y un documento que permite tener una visión global, integrada de todas las investigaciones realizadas. La Asociación Española de Antropología y Odontología Forense (AEAOF) recomienda emplear éste tipo de informe en los casos en los que sea posible.

Se trataría pues, bien de emitir un informe conjunto o bien de emitir informes parciales por separado pero con un informe de síntesis común que responda por consenso científico al menos a las cinco cuestiones básicas de todo informe pericial en Patología Forense: 1) Identificación; 2) Origen de la muerte: Natural o Violenta (Accidental, Suicida u Homicida); 3) Data de la muerte; 4) Causas de muerte y 5) Circunstancias de la muerte.

Se recomienda que la integración de toda la información sea coordinada por el Antropólogo Forense quien vendrá obligado a:

- 1) Incorporar al IAFI todos los informes parciales de los diferentes profesionales implicados.
- 2) Poner de manifiesto los acuerdos y desacuerdos existentes entre ellos.
- 3) Elaborar un documento de síntesis por consenso científico entre todos los profesionales implicados.

Se consideran susceptibles de incorporarse al IAFI además del estudio de los restos en sí mismos, el Atestado Policial o algunos datos de interés médico legal del mismo, la Investigación Histórica, Informes, protocolos o fichas *Antemortem*, Informe Arqueológico, Informe de Levantamiento de cadáver o restos óseos, Informes Técnicos de Georadar u otros sistemas de teledetección cercana, Informe de toma de muestras indubitadas con sus correspondientes hojas de consentimiento informado, informe de cadena de custodia de cada uno de las muestras remitidas, informe odontológico-forense, informes de

resultados de los análisis practicados como los radiológicos, químicos, toxicológicos, entomológicos, histopatológicos, biológicos, genéticos, experimentales, criminalísticos, medioambientales, etc...

## **2. ESQUEMA GENERAL DEL IAFI:**

Los informes tenderán a redactarse de forma que sea posible que otros expertos con los resultados obtenidos puedan alcanzar conclusiones. Se recomienda que los informes de los que son responsables los Antropológos Forenses se estructuren con el siguiente esquema:

### **2.1. Identificación del experto y de la Institución a la que pertenece:**

Este apartado debe incluir el nombre o código de identificación del experto, sus datos básicos de acreditación profesional y la institución a la que pertenece con su dirección postal y teléfono de contacto.

### **2.2. Material y Métodos:**

Se recomienda incluir en este apartado al menos, la relación del material recibido con referencia expresa a sus siglas y los datos referidos de cadena de custodia y todos los aspectos metodológicos que se consideren de interés. Se recomienda la utilización de un lenguaje neutro descriptivo sin referencia valorativa alguna.

### **2.3. Resultados:**

En este apartado se describirán todos los hallazgos positivos y negativos de interés, sin emplear lenguaje valorativo alguno. No se podrá obviar ningún resultado que haya sido utilizado en la sustentación de las conclusiones.

### **2.4. Discusión de los resultados o análisis Antropológico-Forense:**

Apartado valorativo del informe en el que se integra toda la información obtenida del caso mediante el análisis de todos los resultados obtenidos de forma que sea posible sostener científica o razonablemente las conclusiones.

## **2.5. Conclusiones:**

Apartado final de síntesis de toda la información obtenida que deberá responder al menos a las siguientes cuestiones: 1)Origen médico legal de la muerte; 2)Data de la Muerte; 3)Causas y o mecanismo de la Muerte; 4)Circunstancias de la muerte y 5) Identificación.

## **2.6. Bibliografía:**

Se recomienda emplear un apartado final con las referencias bibliográficas utilizadas o recomendadas.

### **BIBLIOGRAFIA:**

1. White, Tim D., y Pieter A. Folkens. Human Osteology, Second Edition. 2nd ed. Academic Press, 1999.
2. White TD, Folkens PA The Human Bone Manual. 1st ed. Academic Press, 2005.
3. Ramey Buns K, Forensic Anthropology Training Manua. Second edition. Pearson Prentice Hall 2007.
4. Buikstra, Jane E. Standards for Data Collection from Human Skeletal Remains: Proceedings of a Seminar at the Field Museum of Natural History. Arkansas Archeological Survey, 1994.





## **CRITERIOS DIAGNÓSTICOS DE IDENTIFICACIÓN**



## **CRITERIOS DE ESTIMACIÓN DEL SEXO**



PROTOCOLO	<b>ESTIMACIÓN DEL SEXO</b>
AUTORES	<b>ALEMAN I, BOTELLA MC, VICIANO J</b>
CONTACTO	ialeman@ugr.es • mbotella@ugr.es • joanviba@ugr.es
FECHA	<b>11-4-13</b>

## RECOMENDACIONES PARA LA ESTIMACIÓN DEL SEXO.

La determinación del sexo es una de las tareas básicas cuando se estudian restos óseos, tanto de colecciones antiguas por la posibilidad de establecer las condiciones demográficas de las sociedades pasadas, como en la identificación personal en casos forenses.

Para estimar las diferencias sexuales siempre es recomendable analizar el esqueleto en su conjunto; sin embargo, con frecuencia no es posible, ya que en muchas ocasiones se cuenta sólo con una parte del mismo o con huesos aislados y fragmentados.

Aunque en principio se puede aplicar como norma que cuantos más restos haya más fácil será la determinación del sexo, en la práctica hay elementos claves cuyo análisis permite estimarlo con una gran precisión, y son esos los que conviene tener en cuenta con preferencia.

Por lo general, los huesos masculinos son más grandes y robustos, con las inserciones musculares y relieves más marcados que los femeninos.

Si se realiza una inspección detallada de los huesos, se puede establecer el sexo con una fiabilidad cercana al 100%, en el caso de que se conserve el esqueleto completo; los resultados son menos satisfactorios cuando se trabaja con restos aislados, aunque se ha estimado que se puede sexar de manera correcta el 98% de los casos cuando se conserva únicamente la pelvis, o el 92% si se consideran solo las características del cráneo.

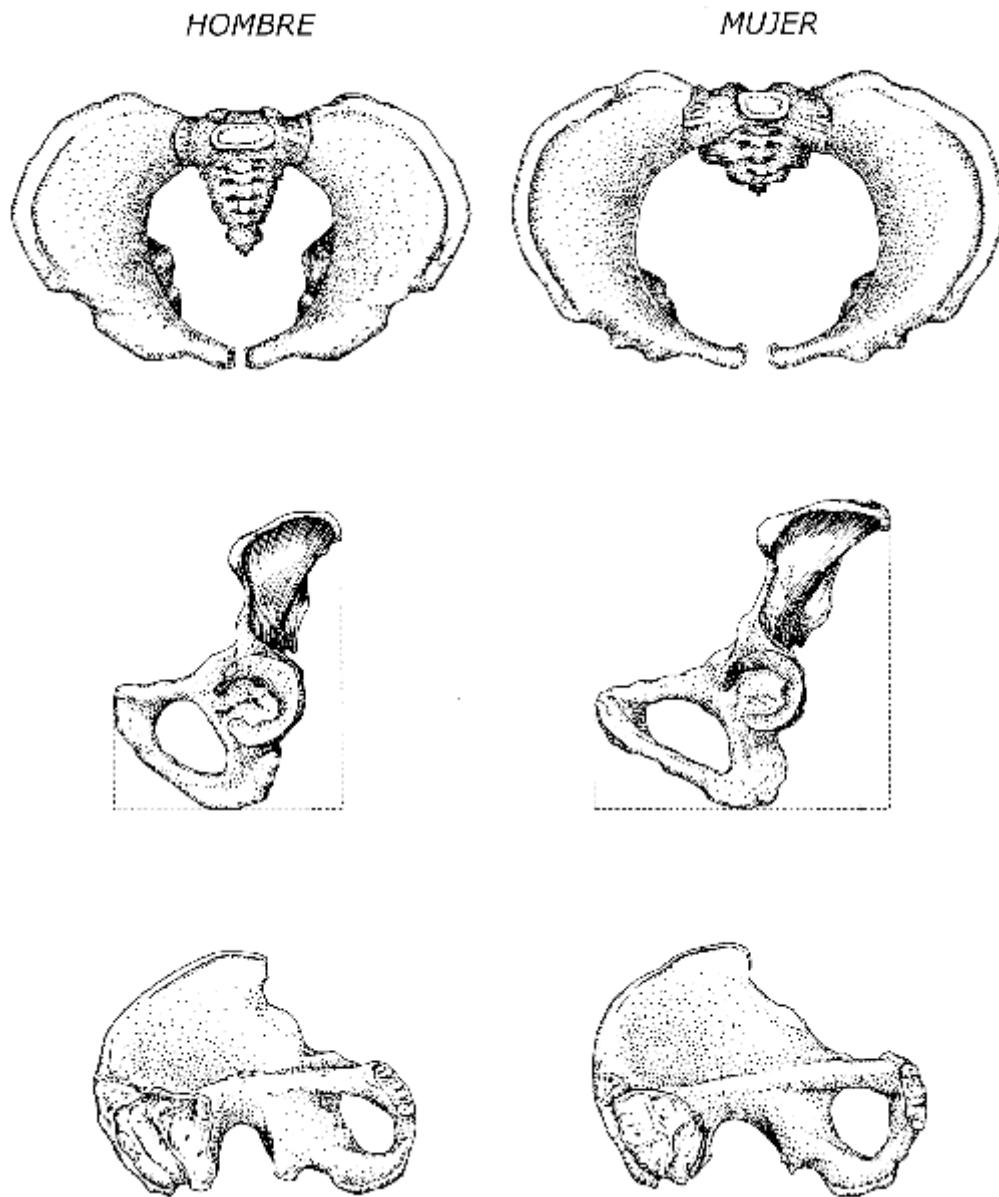
Aunque es recomendable evaluar todos los huesos en su conjunto, la pelvis es la región anatómica en la que mejor se reflejan las diferencias sexuales. Si se observa cuando está en conexión anatómica, es decir, ambos coxales articulados con el sacro, la pelvis femenina es más ancha y la proyección lateral de los huesos iliacos es más pronunciada que en la masculina; las dimensiones sagitales y transversales de la pelvis interna son mayores en las mujeres que en los hombres, y puede decirse que en las primeras predomina la horizontalidad, mientras que en los hombres lo hace la verticalidad.

Para exponer con claridad los criterios que permiten establecer la diferenciación sexual en base a la pelvis, se ha elaborado una tabla en la que se recogen las características propias para cada sexo:

Tabla 1: Rasgos de diferenciación sexual en la pelvis.

	MASCULINO	FEMENINO
<i>Incisura ischiatica major.</i>	Estrecha, con tendencia a adoptar forma de V. Por lo general su ángulo no excede los 30°.	Ancha y abierta; con forma de U. Describe un ángulo de alrededor de 60°.
<i>Sulcus preauricularis.</i>	Generalmente está ausente; si en algún caso aparece está marcado de manera muy leve.	Siempre se encuentra y está bien definido.
<i>Acetabulum.</i>	Grande y profundo, con tendencia a estar dirigido lateralmente.	Más pequeño y situado antero-ateralmente.
<i>Foramen obturatum.</i>	Grande y de forma ovoide.	Más pequeño y triangular.
<i>Os pubis.</i>	Más estrecho y alto.	Más bajo y ancho.
<i>Arcus subpubianum.</i>	Forma un ángulo más cerrado; en forma de V.	Forma un ángulo más abierto.
<i>Ramus isquiopubianum.</i>	Zona amplia y plana.	Estrecho y con una cresta medial.
<i>Articulatio sacro-iliaca.</i>	Grande.	Pequeña y oblicua.
<i>Os iliacum.</i>	Alto y con tendencia a la verticalidad. La cresta iliaca es sinuosa y adopta una forma de S pronunciada.	Más bajo y divergente en sentido lateral. La cresta iliaca es menos sinuosa.

Figura 1: Caracteres morfológicos de diferenciación sexual en la pelvis

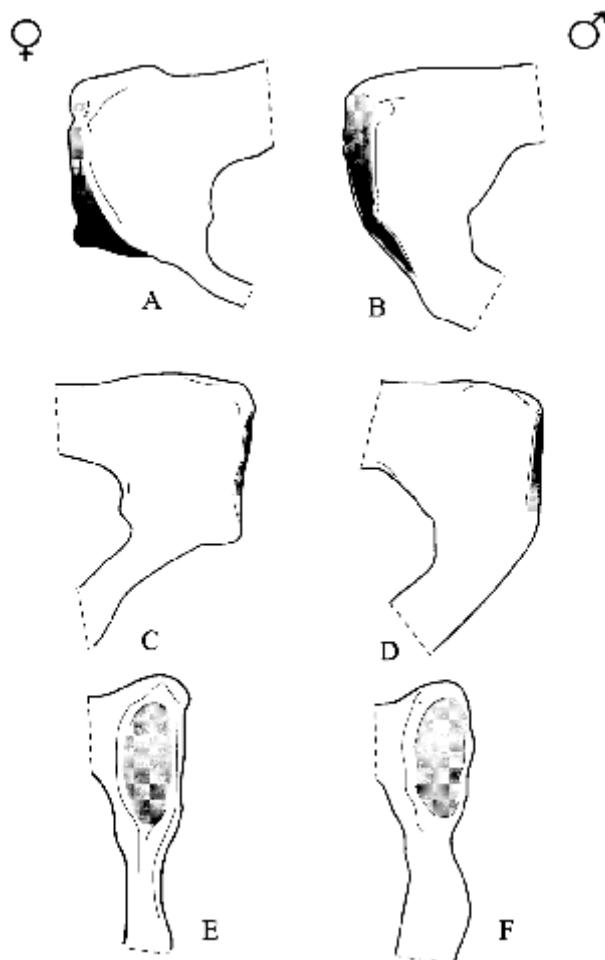


Estos criterios definirían a pelvis hipermasculinas o hiperfemeninas; sin embargo, también cabe la posibilidad de que todas las características no estén presentes o no se encuentren igualmente enfatizadas. Phenice (1969) estableció el sexo en una serie multigrupal, atendiendo sólo a las siguientes estructuras: arco ventral, concavidad subpública y aspecto medial de la rama isquiopública.

El arco ventral es una rugosidad ósea que se localiza en la parte ventral del pubis y que desciende a través de la rama subpública; es sin duda el mejor indicador sexual, ya que siempre está presente en mujeres y no aparece en hombres. Con este método clasificó correctamente al 96% de los individuos. Indicó que el aspecto medial de la rama isquiopública es el elemento más variable y, por tanto, el menos eficaz para la determinación.

Según hemos podido comprobar, el porcentaje de acierto de personas no entrenadas a las que sólo se les explicó el rasgo es del 92%, mientras que los que se entrenaron y trabajaron con huesos una vez recibida la explicación, llegaron al 96%.

Figura 2: Variaciones sexuales en el pubis: A. Arco ventral en la mujer; B. Ligera cresta paralela al borde en el hombre; C. Concavidad subpública en la mujer; D. Aspecto dorsal del pubis masculino; E. Cresta y estrechamiento de la rama isquiopública en la mujer; F. Rama isquiopública ancha en el hombre. (Modificado de Phenice, 1969. Figura 1).



La morfología del cráneo también varía en uno y otro sexo. Al igual que en el resto del esqueleto, los cráneos femeninos son más gráciles y redondeados que los masculinos, en los que las inserciones musculares están más marcadas. Estas diferencias afectan de igual modo al tamaño y se considera que la capacidad craneana es de 150 a 200 cc. mayor en hombres que en mujeres, y oscila mucho por la variabilidad y el dimorfismo sexual en los distintos grupos humanos.

En vista sagital los cráneos masculinos muestran un perfil del frontal que suele ser levemente oblícuo, con una glabella y arcos supraorbitarios más marcados, igual que las crotáfites y la cresta supramastoidea. Las apófisis mastoides son de medianas a grandes y generalmente rugosas, redondeadas y salientes. La región occipital es a menudo rugosa y exhibe un inio prominente; todo esto es debido a que se trata de una zona en la que insertan los músculos nucal, que suelen estar más desarrollados en los hombres. En la región facial las órbitas tienen rebordes romos y relativamente gruesos; la abertura nasal es más grande y alta y los malares masivos, con el borde inferior rugoso. El paladar es, por lo general más ancho, largo y profundo, en forma de U.

En las mujeres el frontal es más verticalizado y suele mostrar las protuberancias frontales redondeadas y más marcadas que en los hombres; lo mismo ocurre con las protuberancias parietales. Los arcos cigomáticos son menos grandes y robustos, igual que las apófisis mastoides, más lisas, pequeñas y puntiagudas; las órbitas suelen ser más ovaladas, con rebordes afilados. El paladar es relativamente más corto y angosto, con mayor tendencia a adoptar forma parabólica.

El agujero occipital suele ser mayor en los hombres que en las mujeres, así como los cóndilos occipitales y las cavidades glenoideas.

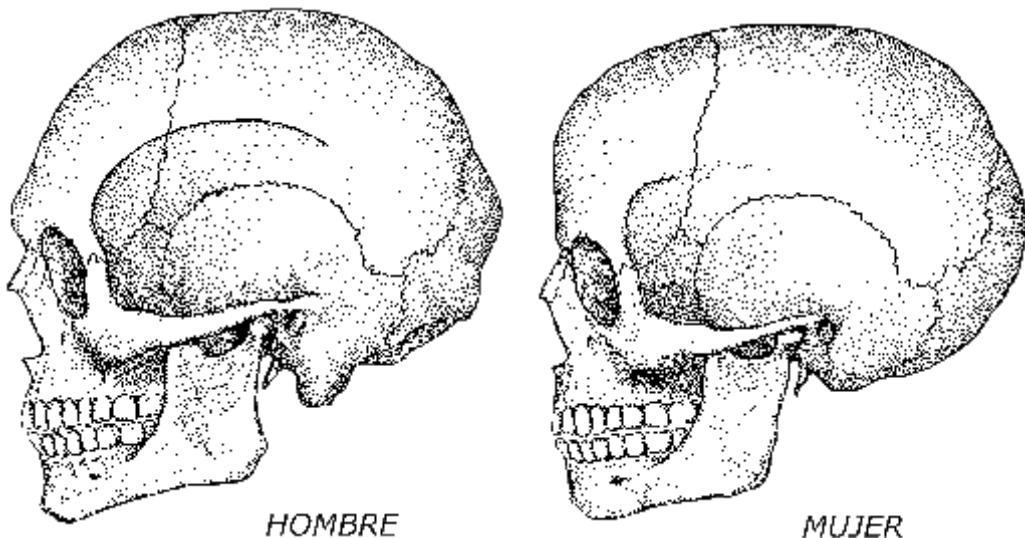
En cuanto a la mandíbula, la masculina es más masiva que la femenina, con cuerpos más altos, rama ascendente más ancha y cóndilos más grandes. En los hombres el ángulo que forma la rama con respecto al cuerpo es más cerrado que en las mujeres. El mentón masculino tiende a ser cuadrangular y grueso, mientras que en las mujeres suele ser más agudo y delgado.

Tabla 2: Caracteres morfológicos más comunes en cráneos masculinos y femeninos.

ALGUNAS DIFERENCIAS SEXUALES CRANIOLÓGICAS		
	HOMBRES	MUJERES
Capacidad craneana Occipital.		150 a 200 cc. menos.
Frontal.	Inserciones musculares bien marcadas.	Redondeado, sin rugosidades.
Arcos superciliares.	Más inclinado.	Abombado y alto.
Órbitas.	Fuertes.	Mínimos o inexistentes.
Arcos cigomáticos.	Más bien bajas; cuadrangulares.	Más altas y redondeadas, con el borde superior afilado. Poco robustos.
Apófisis mastoides.	Fuertes.	Menos desarrolladas y puntiagudas.
Mandíbula.	Bien desarrolladas Masiva, alta y robusta.	Menos robusta, de aspecto grácil; ángulo mandibular más obtuso y cóndilos reducidos.
Dientes.	Más voluminoso.	Poco voluminoso.

Estas características son fiables cuando se intenta determinar el sexo en sujetos de edades comprendidas entre los 20 y los 55 años aproximadamente. En individuos infantiles todavía no se han terminado de conformar los rasgos de modo definitivo y algunos de ellos pueden verse afectados por modificaciones debidas a la edad avanzada.

Figura 3: Caracteres morfológicos de los cráneos masculinos y femeninos.



Como las dimensiones masculinas son mayores que las femeninas, también se han realizado estudios métricos que evidencian diferencias sexuales. Se han elaborado infinidad de tablas a partir de distintas poblaciones en las que se establecen los valores medios de los hombres y las mujeres, así como los rangos de variación que se encuentran en cada grupo y para cada una de las variables consideradas.

A partir de estos datos y con ayuda de análisis estadísticos multivariados, se han elaborado fórmulas de función discriminante que permiten determinar el sexo con huesos completos o fragmentados y arrojan porcentajes de fiabilidad satisfactorios. A continuación se recogen los trabajos que ofrecen fórmulas de determinación específicas para población mediterránea.

## BIBLIOGRAFIA.

1. Alemán, I.: Determinación del sexo en restos esqueléticos. Estudio de una población mediterránea actual. Tesis doctoral. Universidad de Granada. 1997.
2. Alemán Aguilera, I.; Botella López, M.C. y Ruiz Rodríguez, L. Determinación del sexo en el esqueleto postcraneal. Estudio de una población mediterránea actual. Archivo español de morfología, 2: 69-79, 1997.
3. Alemán Aguilera, I.; Botella López, M.C. y Souich Henrici, Ph. du. Aplicación de las funciones discriminantes en la determinación del sexo. Estudios de Antropología Biológica. Vol. IX. pp: 221- 230. UNAM-INAH-AMAB. México, 1999.

4. Alemán, I.; Botella, M.C.; Souich, Ph.du y Yoldi, A. Estudio de poblaciones prehistóricas mediante aplicación de análisis discriminante. Aspectos metodológicos. Antropología y Biodiversidad. Vol. 1; pp: 25-32. Aluja, MP.; Malgosa, A.; Nogués, RM. (eds.). Bellaterra. Barcelona. 2003.
5. Alemán, I.; Yoldi, A.; Botella, MC.; Mastrangelo, P. Funciones isquiopúbicas discriminantes del sexo en una población mediterránea de sexo y edad conocidos. Diversidad humana y antropología aplicada. pp: 613-627; 2010.
6. Amores, A. Determinación del sexo a partir de la base del cráneo, atlas, axis, c7 y t12. Trabajo de investigación tutelada. Master de Antropología Física y Forense. Universidad de Granada. 2009.
7. Barrio, P.; Trancho, G.; Sánchez, JA.: Metacarpal sexual determination in a Spanish population. Journal of Forensic Science, 51 (5), 990 - 995, 2006.
8. Mastrangelo, P.: Diagnóstico del sexo a través de huesos del carpo en una población de sexo y edad conocidos. Trabajo de investigación tutelada. Master de Antropología Física y Forense. Universidad de Granada. 2008.
9. Mastrangelo, P.; Alemán, I.; De Luca, S.; Botella, MC. Determinación del sexo mediante los huesos proximales del carpo. Diversidad humana y antropología aplicada. pp: 689-696; 2010.
10. Mastangelo, P., De Luca, S., Alemán, I. and Botella, M.: Sex assessment from the carpal bones: Discriminant function analysis in a 20th century Spanish sample. Forensic science international, 206 (1-3): 216.e1-216.e10. 2011.
11. Trancho, G.J., Robledo, B. , López-Bueis, I., Sánchez, J.A.: Sexual determination of the femur using discriminant functions. Analysis of a Spanish population of known sex and age. Journal of Forensic Sciences, Volume 42, Issue 2, March 1997, Pages 181-185.
12. Viciano, J.: La odontometría como técnica de determinación del sexo en individuos subadultos. Estudio de la población de Herculano (s.I d.C., Nápoles, Italia). Trabajo de investigación tutelada. Master de Antropología Física y Forense. Universidad de Granada. 2008.
13. Viciano, J., Alemán, I., D'Anastasio, R., Capasso, L. and Botella, M.C.: Odontometric sex discrimination in the herculaneum sample (79 AD, Naples, Italy), with application to juveniles. American Journal of Physical Anthropology, 145(1): 97-106. 2011.
14. Yoldi, A.; Alemán, I.; Botella, MC. Funciones discriminantes del sexo a partir del ilion en una población mediterránea de sexo conocido. Revista Española de Antropología Biológica. Vol. 22. pp: 23-38. 2001.
15. Yoldi, A.; Alemán, I. y Botella, M.C. Funciones discriminantes del sexo en el extremo esternal de la cuarta costilla en una población mediterránea de sexo y edad conocidos. Antropología y Biodiversidad. Vol. 1; pp: 594-602. Aluja, MP.; Malgosa, A.; Nogués, RM. (eds.). Bellaterra. Barcelona. 2003.

## ESTIMACIÓN DEL SEXO EN SUBADULTOS.

La determinación del sexo de subadultos es uno de los mayores desafíos a los que se enfrenta en la actualidad la Antropología Física, e implica una importante dificultad en la pericia forense porque es necesario disponer de resultados muy precisos. Los niños no han madurado sexualmente, lo que motiva que la ausencia de caracteres sexuales secundarios, que no se muestran discernibles antes de la pubertad, dificulte mucho la discriminación entre niños y niñas.

Se han propuesto varios métodos y morfológicos para determinar el sexo de los restos óseos y dentales de subadultos. Los méritos se han empleado mucho y durante mucho tiempo porque son objetivos, pero tienen un uso limitado, mientras que los métodos basados en características morfológicas del esqueleto han mostrado grandes ventajas. Solo en parte, esto puede deberse a la dificultad en localizar los puntos anatómicos de referencia y reproducir las mediciones, pero también a que los métodos morfológicos tienen en cuenta el conjunto, estiman las relaciones entre segmentos y ofrecen una visión más completa. Es cierto que pueden pecar de mayor subjetivismo y que se necesita entrenamiento y una mayor experiencia, pero son muy superiores porque integran una mayor cantidad de datos relacionados.

Los mejores métodos disponibles basados en características métricas hacen referencia al tamaño dental (Ditch y Rose 1972; Black, 1978; De Vito y Saunders, 1990; Cardoso, 2008), ya que las coronas de los dientes se desarrollan tempranamente en la vida (la corona del primer molar permanente completa su desarrollo a los 3 años). El tamaño de la corona se puede determinar mediante medición directa o mediante la utilización de radiografías periapicales.

Numerosos trabajos han documentado esta diferencia en tamaño, y por lo común hacen hincapié en que el diente que muestra mayor dimorfismo sexual es el canino permanente, cuya corona completa su desarrollo a los siete años. En el caso de los menores de 3 años se debe utilizar la dentición temporal.

Sin embargo, el dimorfismo sexual de la dentición temporal es menor en comparación con la dentición permanente, y por lo tanto es de preferible elección, cuando sea posible, la utilización de la dentición permanente.

Aparte de los dientes, hay varias características morfológicas del cráneo y la pelvis que pueden y deben ser evaluadas.

Diversos rasgos no métricos del esqueleto propuestos por Schutkowski (1993) y Weaver (1980), posteriormente reevaluados por Loth y Henneberg (2001) y Sutter (2003), muestran resultados prometedores en la determinación

del sexo en individuos subadultos, y se observa que estas características son más precisas en la asignación del sexo en niños que en niñas. Esto puede ser debido a que la expresión de los caracteres esqueléticos vinculados con el sexo, sobre todo los de la pelvis, se relacionan con el crecimiento diferencial entre las mujeres. Además, la expresión sexual de las diversas características está relacionada con la edad, por lo que a determinados intervalos de edad es más conveniente utilizar unas características mejor que otras.

Para los niños de 2 a 5 años de edad, la profundidad y el ángulo de la escotadura ciática mayor y la curvatura de la cresta ilíaca muestran una precisión aceptable para aplicaciones forenses. En el caso de niños de 5 a 15 años, pueden considerarse la profundidad y el ángulo de la escotadura ciática mayor, el criterio del arco compuesto y la forma del arco dental anterior mandibular.

Se ha de tomar especial precaución en individuos menores de 2 años, ya que ninguna ofrece una seguridad aceptable para su aplicación en casos forenses, excepto la elevación de la superficie auricular. No obstante, existen diversos estudios que muestran que algunas características morfológicas de la pelvis y cráneo presentan dimorfismo sexual.

El análisis morfológico de la epífisis distal del húmero ha mostrado un aceptable dimorfismo sexual para su aplicación en el contexto forense. Fue propuesto por Rogers (1999) y reevaluado por Rogers (2009) y Falys et al. (2005), y es aplicable a adolescentes entre 11-15 años. El método se basa en que el dimorfismo sexual observado reflejaría la capacidad de carga del codo. Dado que las mujeres tienen hombros más estrechos y caderas más anchas por lo general en comparación con el hombre, el ángulo que describe el codo es mayor en las mujeres que en el hombre.

En las tablas siguientes se recogen las características que se deben de tener en cuenta a la hora de determinar el sexo en niños, según el rango de edad estimado.

Tabla 3. Diferencias sexuales morfológicas y métricas en subadultos.

Característica.	Niñas.	Niños.
<b>Pelvis.</b>		
Profundidad de la escotadura ciática mayor.	Poco profunda.	Profunda.
Ángulo de la escotadura ciática mayor.	Ángulo mayor de 90°.	Ángulo más estrecho y se acerca a los 90°.
Arco compuesto.	La línea cruza por la superficie auricular.	La línea continua por el borde lateral de la superficie auricular.
Curvatura de la cresta ilíaca.	La cresta conforma una S atenuada.	La curvatura es más pronunciada, y dibuja una S marcada.
Elevación superficie auricular.	Elevada.	No elevada.
<b>Mandíbula.</b>		
Prominencia del mentón.	Superficie suave, plana.	Prominente, cuadrangular, más ancha.
Forma del arco dental anterior.	Arco redondeado, forma parabólica.	Arco más ancho, forma de U.
Eversión de la región goníaca.	Ángulo no evertido, plano.	Ángulo evertido.
<b>Dentición.</b>		
Tamaño dental.	Menor tamaño.	Mayor tamaño.
<b>Húmero.</b>		
Constricción de la tróclea.	Notablemente constreñido, en forma de lazo.	Ligeramente constreñido.
Simetría de la tróclea.	Simétrica.	Asimétrica.
Forma de la fosa del olecranon.	Forma oval, profunda.	Forma triangular, superficial, poco profunda.
Ángulo del epicóndilo medial.	Claramente elevada.	Plana o ligeramente elevada.

Tabla 4. Características morfológicas y métricas más importantes a evaluar distribuidas por grupos de edad.

<b>Fetos -2 años de edad.</b> Elevación superficie auricular. Tamaño dental dentición temporal.
<b>2 - 5 años de edad.</b> Profundidad de la escotadura ciática mayor. Ángulo de la escotadura ciática mayor. Curvatura de la cresta ilíaca. Tamaño dental dentición temporal y permanente.
<b>5 - 11 años de edad.</b> Profundidad de la escotadura ciática mayor. Ángulo de la escotadura ciática mayor. Arco compuesto. Forma del arco dental anterior mandibular. Tamaño dental dentición temporal y permanente.
<b>11 - 15 años de edad.</b> Constricción de la tróclea. Simetría de la tróclea. Forma de la fosa del olecranon. Ángulo del epicóndilo medial. Tamaño dental dentición permanente.

#### RECOMENDACIONES:

1. Si la conservación del material lo permite, es mejor utilizar las características morfológicas del cráneo y de la pelvis, antes que los datos métricos.
2. En adultos, el arco ventral del pubis y la concavidad subpública, son los elementos que ofrecen mayor fiabilidad; las diferencias de su morfología dependen solo del sexo y no muestran variaciones relacionadas con el origen poblacional de los individuos.
3. Hay que hacer una valoración global de todos los rasgos morfológicos. Es cierto que unos son más fáciles de observar que otros, pero no todos están marcados de igual manera en todos los sujetos. No debemos de olvidar que la variabilidad es una característica inherente a la población.

4. Los métodos para estimar el sexo en subadultos son más inexactos y su fiabilidad depende del estado de desarrollo en el que se encuentre el esqueleto a identificar.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Black TK.. Sexual dimorphism in the tooth-crown diameters of the deciduous teeth. *American Journal of Physical Anthropology*, 48: 77-82. 1978.
2. De Vito C, Saunders SR. A discriminant function analysis of deciduous teeth to determine sex. *Journal of Forensic Science*, 35: 845-858. 1990.
3. Ditch LE, Rose JC. A multivariate dental sexing technique. *American Journal of Physical Anthropology*, 37: 61-64. 1972.
4. Falys CG, Schutkowski H, Weston DA. The distal humerus - A blind test of Rogers' sexing technique using a documented skeletal collection. *Journal of Forensic Science*, 50: 1289-1293. 2005.
5. Loth SR, Henneberg M. Sexually dimorphic mandibular morphology in the first few years of life. *American Journal of Physical Anthropology*, 115: 179-186. 2001.
6. Phenice TW. A newly developed visual method of sexing the os pubis. *American Journal of Physical Anthropology*, 30: 297- 302. 1969.
7. Rogers TL. A visual method of determining the sex of skeletal remains using the distal humerus. *Journal of Forensic Science*, 44: 55-59. 1999.
8. Rogers TL. Sex determination of adolescent skeletons using the distal humerus. *American Journal of Physical Anthropology*, 140: 143-148. 2009.
9. Schutkowski H. Sex determination of infant and juvenile skeletons: I. Morphognostic features. *American Journal of Physical Anthropology*, 90: 199-205. 1993.
10. Sutter RC. Nonmetric subadult skeletal remains traits. I. A blind test of the accuracy of eight previously proposed methods using prehistoric known-sex mummies from Northern Chile. *Journal of Forensic Science*, 48: 927-935. 2003.
11. Weaver D. Sex differences in the ilia of a known sex and age sample of fetal and infant skeletons. *American Journal of Physical Anthropology*, 52: 191-195. 1980.



## **CRITERIOS DE ESTIMACIÓN DE LA EDAD**



PROTOCOLO	ESTIMACIÓN DE LA EDAD
AUTORES	<b>ROBLEDO ACINAS MM, SANCHEZ SANCHEZ JA, FERNANDEZ CAMACHO FJ</b>
CONTACTO	mmrobledo@med.ucm.es • jsanchez@med.ucm.es labaf4@wanadoo.es
FECHA	<b>31-5-12</b>

## 1. INTRODUCCIÓN:

El concepto de edad según el diccionario de la Real Academia Española de la lengua (RAE), tiene varias acepciones, y en referencia al tema que nos ocupa, la edad de una persona la RAE lo conceptúa como "tiempo que ha vivido una persona o ciertos animales o vegetales" o cada uno de los períodos en que se considera dividida la vida humana". Desde el punto de vista de la Antropología Forense hemos de diferenciar la edad cronológica a la que hace referencia la anterior definición de la edad biológica y más concretamente de la edad ósea. Efectivamente cuando nos enfrentamos con un caso en el que hay que identificar una persona a partir de los restos óseos que encontramos, lo que hacemos es inferir a partir de las características que presentan los huesos cual podría ser la edad de esa persona en el momento de la muerte, para ello lo que consideramos es la edad ósea que trasladamos a la edad cronológica. Este traslado forzosamente es aproximado, dado que la variabilidad de las características óseas en cuanto a envejecimiento hacen imposible poder establecer de forma fehaciente la edad exacta cronológica, por tanto lo que nosotros hacemos es una estimación de esa edad cronológica. La mejor o peor aproximación depende de una gran cantidad de variables como son: características personales, alimentación, enfermedades, origen ancestral del sujeto, etc.

Debemos tener en cuenta estos condicionantes cuando nos dispongamos a realizar el estudio de un caso y ser lo suficientemente prudentes para no aventurarnos a estimar mas allá de lo que se puede, es decir siempre tendremos que dar un periodo de edad y no una edad exacta. Este periodo de edad va a depender del método que podamos usar, su fiabilidad y por supuesto el periodo de edad en que se sitúe el sujeto, además de los condicionantes que ya hemos señalado anteriormente. Con este protocolo o guía que establece la AEAOF, se trata de ofrecer aquellos métodos más generales y en la medida de lo posible sencillos de aplicar para que el investigador pueda hacer la estimación de la edad con las mayores garantías posibles.

Como también señala el diccionario de la RAE, en otra de sus acepciones: "cada uno de los períodos en que se considera dividida la vida humana". En nuestro caso se deben dividir en grupos edades los métodos a aplicar para la estimación de la edad y ello porque no es lo mismo el hueso de un feto o un niño en formación y crecimiento, que el de un adulto joven, en que el hueso aunque ya completamente formado, todavía no ha comenzado a alterarse, situación esta que se da en un sujeto de edad media o avanzada.

## 2. GRUPOS O RANGOS DE EDAD.

Los rangos de edad que se proponen son:

- |                           |
|---------------------------|
| <b>SUBADULTO:</b>         |
| - Fetal <0                |
| - Infantil: 0-14 años     |
| - Juvenil: 15-18 años     |
| <b>ADULTO:</b>            |
| - Joven 18-35 años        |
| - Edad media 36-60 años   |
| - Edad avanzada > 60 años |

Con estos grupos de edad, se trata de acotar en la medida de lo posible los diferentes períodos que se dan en el hueso humano en su desarrollo, aunque por definición, cualquier división de un continuo es arbitraria. Por tanto hemos de tener en cuenta los métodos implementados por diversos autores para la estimación de la edad, pueden solapar entre rangos de edad diferentes.

## 3. MÉTODOS DE ESTIMACIÓN DE LA EDAD:

### 3.1. Subadultos.

#### 3.1.1. Fetos.

Aunque para el cálculo de la edad en fetos se citan la aparición de los núcleos de osificación, este método no es útil para el estudio del feto esqueletizado ya que esos núcleos han desaparecido. Es la métrica de los restos óseos que encontraremos la que nos dará una aproximación a la edad. En este sentido el método seguido por Fazekas y Kosa (1978), basado en el estudio de 138 fetos humanos (17 varones y 67 mujeres), con edades comprendidas desde el tercero

al décimo mes lunar, es el más completo que existe publicado. Este trabajo se ha elaborado utilizando 67 medidas sobre 37 huesos y aunque existen otros trabajos (Balthazard y Dervieux 1921, Olivier y Pineau 1958), estos son parciales y no sistemáticos como el de Fazekas y Kosa.

### 3.1.2. Infantiles.

a) Erupción dental. Probablemente la erupción dental, mediante la inspección visual, ha sido el método mas utilizado y aunque existe una variabilidad que está mediada por factores genéticos y ambientales, continúa siendo un método útil y rápido.

b) Mineralización dental. La mineralización de las coronas de los dientes deciduos comienza a los 3, 4 meses intrauterino y continúa tras el nacimiento en el periodo neonatal (Burdi en Moyers, 1992). Por su parte el desarrollo de la mineralización de la dentición permanente dura aproximadamente 9 años, comenzando por el primer molar permanente (Evans y Knight, 1981). En nuestro entorno geográfico la erupción dental de ambas denticiones las publica Barbería (1995). Debemos tener en cuenta en este trabajo que los datos de erupción se han obtenido en la clínica, mientras que el caso de restos esqueletizados la valoración de la erupción se hace respecto al hueso.

Otro de los métodos mas utilizados es el de Demirjian y col (1973), a partir de una muestra de niños de origen franco-canadiense. Posteriormente este mismo autor ha desarrollado actualizaciones del método original (Demirjian, 1976). En cualquier caso dado que el desarrollo madurativo es diferente en ambos sexos, se debe de determinar el sexo previamente. Con posterioridad a este trabajo se han publicado muchos otros en los que trata de comprobarse la exactitud del mismo que demuestran un ligero retraso de la maduración de la población franco-canadiense original, lo que lleva a una sobreestimación cuando se aplica este método a otras poblaciones. En 2007, Cameriere y cols comparan los métodos de Cameriere (Cameriere y cols, 2006), Demirjian y Willens (Willens y cols, 2001) estudiando radiografías de niños españoles, italianos y croatas entre 5 y 15 años de edad e indican que el mejor método es el preconizado por Cameriere.

### 3.1.3. Infantiles y juveniles.

Cuando no se dispone de la dentición para la estimación de la edad se puede relacionar la longitud de los huesos largos y la edad. En este sentido existen varios trabajos como son los de Maresh (1943, 1955, 1970, 1972). Este método se puede aplicar entre los 2 meses y los 18 años de edad, por tanto cubre el

periodo infantil y juvenil. Sería un método a aplicar en los casos que en los que no fuera posible el estudio de la dentición. Además de Maresh, existen otros autores como Guinhart (1973), en radio y tibia, Anderson et al (1964) en fémur y tibia, Hoffman (1979) que estudia el crecimiento de los huesos en relación con la edad entre los dos meses y los 12 años. Los trabajos de Maresh, Guinhart y Anderson se pueden encontrar en Scheuer y Black (2000).

### **3.2.Adultos:**

#### 3.2.1. Sinostosis de las suturas craneales.

El cierre de las suturas craneales y su relación con la edad del individuo ha sido estudiado desde que Todd y Lyon en 1924 y 1925 publican los primeros trabajos en este sentido, con posterioridad existen una serie de autores que tratan de modificar e implementar este método a fin de conseguir una mayor exactitud, siendo Meindl y Lovejoy, (1985) los que aplican un método de estudio que mas fiabilidad aporta. Este estudio lo realizan a partir de 236 cráneos de la colección Hamman-Todd, proponiendo un método basado en el estudio de 10 puntos situados en la calota craneal, estableciendo cuatro estadios de cierre.

#### 3.2.2. Cambios morfológicos de la cuarta costilla.

(Iscan y col, 1984), estudian 230 costillas derechas extraídas de individuos blancos autopsiados y de edad y sexo conocidos. Es un método que se ha mostrado fiable y relativamente fácil de aplicar. Este método se ha visto también que es población dependiente.

#### 3.2.3. Cambios en la sínfisis pública.

Los cambios en la sínfisis pública se estudiaron en primer lugar por Todd (1920) que estudia una colección de esqueletos de varones blancos de edad conocida y propone 10 estadios para su estudio en relación con la edad.

Mckern y Stewart (1957) presentan un método basado en el estudio de la sínfisis pública que dividen en tres áreas de estudio (faceta dorsal, pared ventral y anillo sinfisario), para varones. Acsádi y Nemeskeri (1970) estudian las sínfisis púbicas de 61 varones y 44 mujeres, que después amplían con esqueletos extraídos de cementerios en Hungría.

Gilbert y Mckern (1973), que establecen los estándares para mujeres, basados en los mismos componentes que ya se habían establecido con anterioridad para varones por Mckern y Stewart. Suchey (1979), señala que aplicando el test de Gilbert y Mckern solo un 51% de los casos cae dentro de la edad esperada.

Suchey y cols (1986), señalan que la superficie sinfisaria de los varones no es un buen indicador para edades superiores a 40 años. Meindl y cols (1985), comparan los métodos de Todd (1920), Mackern y Stewart (1957), Gilbert y Mckern (1973) y Hanihara y Suzuki (1978), en la colección Hamman-Todd y concluye que el mejor método es el método de Todd.

Brooks y Suchey, (1990), utilizan una muestra de 739 varones y 273 mujeres, cuya síntesis obtienen de una muestra moderna bien documentada de individuos autopsiados en el condado de los Angeles, y establecen 6 fases con sus características, tanto para varones como para mujeres, con la media y desviación estándar y rango de edades y comparan sus resultados con los obtenidos por Acsádi y Nemeskeri, que hasta entonces era el método recomendado por el Workshop of European Anthropologist, concluyendo que la técnica de Acsádi y Nemeskeri, no se adapta a los datos de la muestra moderna que ellos estudian.

### 3.2.4. Cambios en la carilla auricular del ilion.

(Lovejoy y col, 1985), desarrollan un método basado en los cambios en la carilla auricular del ilion, y ya estudiado con anterioridad por Iscan y Derrick (1984) y St Hoyme (1984), que realizan un estudio sobre crecimiento de la pelvis. Lovejoy y cols (1985) estudian una amplia muestra compuesta por 250 esqueletos de la colección Libben (Ohio, población india) y de 500 de la colección Hamman-Todd. Posteriormente realizan un test con 216 ilion. Según los autores no existen diferencias en la evolución de los rasgos de la carilla entre hombres y mujeres. Con posterioridad otros autores como Buckberry y Chamberlain (2002), Osborne y cols (2004), Mulhern y Jones (2004), hacen revisiones sobre el método de Lovejoy y col (1985), o lo aplican a otras poblaciones como Hens y Belcastro (2012) a población italiana.

### 3.2.5. Estudio dental: periodontosis y transparencia radicular.

(Lamendin y col, 1992). Estos autores realizan su trabajo sobre 306 dientes unirradiculares, procedentes de 208 individuos de edades comprendidas entre los 22 y los 90 años y valoran la periodontosis y la transparencia radicular. Este estudio no muestra diferencias significativas en cuanto al sexo, el error mínimo

se da en el grupo de 50-59 años y el máximo de 13, 1 años en grupos jóvenes (30-39 años), por lo que su utilización en individuos jóvenes no se aconseja. Baccino y cols (1999), comparando en población francesa diversos métodos de estimación de la edad, observan un mejor comportamiento del método de Lamendin frente a cambios esqueléticos (pubis, costilla, histología).

Otros autores que estudian los dientes en relación con la edad son Solheim (1993), López Nicolás y cols (1996), Kaal y Solheim (1994), Martínez de Mandojana (1999). También se encuentran trabajos basados en métodos bioquímicos, existiendo un gran número de publicaciones Heman y Bada (1975), Ohtani (1992), Mornstad, (1994), basados en el estudio de las formas D y L de los aminoácidos y Martin de las Heras (1999) basado en el estudio de la deoxipiridinolina. Estos métodos muestran una buena correlación con la edad y podemos considerarlos como alternativos a los métodos usuales.

## **RECOMENDACIONES**

**1. Tener siempre en cuenta que lo que estamos realizando es una estimación y por lo tanto situar el rango de edad que se da como la más probable.**

**2. Metodos que se proponen:**

**2.1. SUBADULTOS.**

***2.1.1. Fetus.***

En restos fetales el método de elección para la estimación de la edad es le propuesto por Fazekas y Kosa, en su obra *Forensic Fetal Osteology*.

***2.1.2. Infantiles.***

- Método de Demirjian y cols (1973, 1976).
- Método de Maresh (1943, 1955, 1970, 1972), y recogido en su totalidad en Sheuer y Black (2000).

***2.1.3. Juveniles.***

- Método de Demirjian y cols (1973, 1976).
- Método de Maresh (1943, 1955, 1970, 1972), y recogido en su totalidad en Sheuer y Black (2000).

## 2.2. ADULTOS.

- Sinostosis de las suturas craneales: Método de Meindl y Lovejoy (1985).
- Cambios en la sínfisis pública (Brooks y Suchey 1990).
- Cambios en la unión costo-esternal de la cuarta costilla (Iscan y cols, 1984, 1985).
- Cambios en la carilla auricular (Lovejoy y cols, 1985)
- Estudio dental (Lamendin y cols, 1992)

## **3. Resumen y consideraciones:**

Como se señala en la introducción cuando nos enfrentemos ante un caso antropológico-forense, en el que tratamos de estimar la edad, no debemos nunca olvidar los condicionantes que tienen los métodos que se proponen, en cuanto a la población origen que ha dado lugar a ese método y los condicionantes particulares de cada caso. En cuanto a fetos el método de Fazekas y Kosa, es el único completo que existe en la bibliografía para este rango de edad, y por tanto el que es obligatorio aplicar. En edades superiores, es decir desde el nacimiento, los métodos que se han implementado son más numerosos y debemos elegir aquel que ofrezca una mayor fiabilidad, y en estos casos se propone para la edad infantil y juvenil utilizar el método de Demirjian, que se basa en la mineralización de los dientes y el más generalizado entre los investigadores y el de Maresh, en el caso que no dispongamos de los dientes. En sujetos adultos que hemos dividido en joven 18-35 años, edad media 36-60 años y edad avanzada > 60 años, hay que señalar que realmente con los métodos existentes podemos aproximar la edad en los dos primeros grupos, mientras que para el tercero no existen métodos fiables. Debemos también de tener en cuenta que la estimación de la edad solo por suturas craneales no debe de hacerse, este método lo usaremos siempre como complementario con otro, y en cuanto a la unión costo-esternal de la cuarta costilla y estudio de la sínfisis pública, si es posible realizar el estudio de la cuarta costilla éste sería el método de elección. El estudio de la carilla auricular presenta la ventaja de ser independiente de sexo, por lo que en caso de que el sexo sea desconocido este sería el método a aplicar.

## **BIBLIOGRAFÍA.**

1. Acsádi, Gy Nemeskeri, J. (1970). History of Human Lifespan and Mortality, Akadémiai Kiado, Budapest.
2. Balthazard, V. Dervieux (1921). Études anthropologiques sur le foetus humain. Ann. Méd. Lég. 1:37 Barbería Leache E. Odontopediatría. Barcelona: Masson; 1995.
3. Berkovitz, B.K.B., Holland, G. R., Moxham, B.J.(1995). Atlas en color y texto de Anatomía Oral, Histología y Embriología (2<sup>a</sup> ed.). Mosby/Doyma libros, S.A. Madrid.

4. Brooks, S y Suchey, J. (1990). Skeletal age determination base on the Os Pubis: A Comparison of the Acsádi-Nemeskéri and Suchey-Brooks Methods." *Human Evolution*, 5:227-227-238.
5. Brotwell, D. R. (1981). Desenterrando huesos. La excavación, tratamiento y estudio de restos del esqueleto humano. Fondo de Cultura Económica. S.A. Madrid.
6. Buckberry, J.L., Chamberlain, A.T. (2002). Age Estimation From Auricular Surface of the Ilium: A revised method. *Am J. of Pys Anthropol*, 119:231-239.
7. Burdi, A.R. (1992). Desarrollo de la dentición y la oclusión. Moyers R.E. Manual de Ortodoncia. Ed. Panamericana, Buenos Aires.
8. Cameriere, R., Ferrante,L.,Cingolani., M. (2006). Age estimation in children by measurement of open apices in teeth, *Int. J. Leg. Med.* 120: 49-53.
9. Demirjian, A, Goldstein, H., Tanner, J.M. (1973). A new system of dental age assement,. *Human Biology*, 45(2): 211-227.
10. Demirjian, A. (1976). New system for dental maturity based on seven and four teeth. *Annals for Human Biology*, 3(5): 411-421.
11. Evans, K.T., Knight,B. (1981). Radiology in Forensic Medicine. Oxford Blackwell Scientific Publications.
12. Fazekas, I. Gy., Kósa, F. (1978). *Forensic Fetal Osteology*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
13. Gilbert, M.M., Mckern, T.W. (1973). A method of ageing the female os pubis. *Am. J. of Pys. Anthropol*, 38:31-38.
14. Hens, M.S., Belcastro, M.G.(2012). Auricular surface aging: a blind test of the revised method on historic Italians from Sardinia. *Forensic Sciences International*, 214(1-3):1-5.
15. Hoffman, J.M. (1979). Age estimation from Diaphiseal lengths: Two Months to Twelve Years. *J. For Sci*, 24:2.
16. Iscan, M. Y., Loth, S.R., Wright, R.K. (1984). Age estimation from the rib by Phase Analysis: White Males. *Journal of Forensic Sciences* 29:1094-1104.
17. Iscan, M. Y., Loth, S.R., Wright, R.K. (1985). Age estimation from the rib by Phase Analysis: Females. *Journal of Forensic Sciences* 30:853-863.
18. Lamedin H, Baccino E Humbert J. C Tavernier R. M Nossintchouk Zerilli A. 1992. A simple technique for age estimation in adult corpses: the two criteria dental method. *J Forensic Sci* 37:1373-9.
19. Lovejoy, C.O., Meindl, R.S., Pryzbeck, T.R., Mensforth, R. P. (1985). Chronological Metamorphosis of the Auricular Surface of the Ilium: A new method for the Determination of Adult Skeletal Age at Death. *Am. J. of Phys. Anthropol*, 68:15-28.
20. Meindl, R.S. y Lovejoy, C.O. (1985). Ectocranial Suture Closure: A Revised Method for the Determination of Skeletal Age at Death Based on the Lateral-Anterior Sutures. *American Journal of Physical Anthropology* 68:57-66.
21. Meindl, R.S. Lovejoy, C.O., Mensford, R. P., Walker, R.A. (1985). A revised method of age determination using the os pubis, with a review and test of accuracy of other current methods of pubis symphyseal ageing. *Am. J. Pys Anthropol*, 68:29-45.
22. Maresh, M.M. (1943). Growth of major long bones in healthy children. *Americam Journal of Physical Anthropology*, 66: 227-257.
23. Maresh, M.M. (1955). Linear Growth of long Bones of Extremities from Infancy Through Adolescence. *Continuing Studies. AMA Am J. Dis Child*, 89(6): 725-742.

RECOMENDACIONES EN ANTROPOLOGÍA FORENSE

24. Maresh, M.M. (1970). Measurements from roentgenograms. Human Growth and Development, R.W. McCammon, Springfield.
25. Maresh, M.M. (1972). A forty-five year investigation for secular changes in physical maturation. American Journal of Physical Anthropology, 36:103-109.
26. Mulhern, D. M., Jones, E.B. (2004). Test of revised method of age estimation from the auricular surface of the ilium. Am. J. of Phys Anthropol, 126(1): 61-65.
27. Olivier, G. Pineau, H. (1958). Determination de l' age du foetus et de l' embryon. Arch. D' Anat. 6:21.
28. Osborne, D.L., Simmons, T.L., Nawrocki, S. P. (2004). Reconsidering the Auricular Surface as an Indicator of Age at Death. Journal of Forensic Sciences, 49:5.
29. Scheuer, L. y Black, S. (2000). Developmental Juvenile Osteology. Elsevier Academic Press, USA.
30. Suchey, J.M. (1979). Problems in the aging of females using the Os pubis. Am. J. of Phys Anthropol, 51: 467-470.
31. Todd, T.W. (1920). Age changes in the pubic bone: I. The male White pubis. Am. J. of Phys. Anthropol. 3:285-334.
32. Todd, T.W., Lyon D.W. (1924). Endocranial suture closure, its progress and age relationship. Part I. Adult males o White Stock. Am. J. of Phys. Anthropol, 7: 325-384.
33. Todd, T.W., Lyon D.W. (1925a). Cranial suture closure, its progress and age relationship. Part II. Ectocranial suture in adult males o White Stock. Am. J. of Phys. Anthropol, 8:23-45.
34. Todd, T.W., Lyon D.W. (1925b). Cranial suture closure, its progress and age relationship. Part III. Endocranial suture in adult males of Negro Stock. Am. J. of Phys. Anthropol, 8:47-71.
35. Todd, T.W., Lyon D.W. (1925c). Cranial suture closure, its progress and age relationship. Part IV. Ectocranial closure in adult males o Negro Stock. Am. J. of Phys. Anthropol, 8:149-168.
36. Ubelaker, D.H. 2007 (3<sup>a</sup> Ed.). Human Skeletal Remains. Washington.
37. Willems, G., Van Olmen, A., Spiessens,B., Carels,C. (2001). Dental age estimation in Belgian children: Demirjian's technique revisited, J. Forensic Sci. 46: 893-895.



## **CRITERIOS DE ESTIMACIÓN DE LA TALLA**



<b>PROTOCOLO</b>	<b>ESTIMACIÓN DE LA TALLA</b>
<b>AUTORES</b>	<b>DORADO E., CARRILLO MF</b>
<b>CONTACTO</b>	e_dorado@hotmail.com • manuel-carrillo@usa.net
<b>FECHA</b>	<b>31-3-13</b>

## **CRITERIOS PARA LA DETERMINACIÓN DE LA TALLA EN ANTROPOLOGÍA FORENSE.**

### **1. INTRODUCCIÓN.**

Se entiende por talla la altura comprendida entre el punto más elevado de la cabeza (vertex) y el suelo, estando el individuo en bipedestación, con la cabeza orientada en el plano de Frankfurt.

Junto con el sexo, la edad y la raza conforma los parámetros básicos identificativos en antropología forense.

Los primeros estudios sobre determinación de la talla a partir de restos óseos se remontan a Sue en el siglo XVIII y a Orfila. En 1888 Rollet correlaciona la altura con las medidas de los huesos largos de 50 cadáveres franceses, muestra que posteriormente modificará Manouvrier eliminando los mayores de 60 años, sobre la cual a su vez Pearson en 1899 desarrolla las primeras fórmulas de regresión. Desde entonces han sido innumerables los trabajos publicados que abarcan poblaciones distintas, tipos de muestras óseas diferentes y métodos de medida alternativos. Así, pueden entre muchos otros los estudios de Genovés en 1967 sobre población amerindia, de Stevenson en 1929 sobre la raza mongoloide o de Yung-Hao en 1970 sobre población china. En el campo de la Antropología Forense son de especial interés las fórmulas de regresión publicadas por Trotter y Gleser en 1952 y 1958, las de Mendonça MC en 1998 sobre población ibérica, y la creación del sistema informático FORDISC por Ousley y Jantz.

La talla es el resultado de la interacción de múltiples factores exógenos y endógenos, existiendo variaciones en las proporciones óseas entre razas, sexos y poblaciones, lo cual obliga a ser prudentes con las estimaciones alcanzadas. Autores como Steyn y Smith, aconsejan simplemente hablar de estatura alta, media o baja en función del percentil en que se sitúe una determinada talla dentro de la población de referencia.

Las fórmulas disponibles para la determinación de la talla se han desarrollado sobre muestras de poblaciones concretas, por lo que al analizar unos restos óseos determinados, siempre que sea posible, se buscará la fórmula basada en la población más afín.

## 2. ELABORACIÓN DE FÓRMULAS ESTIMATIVAS Y SU PROBLEMÁTICA.

Las estimaciones de la talla se basan en la aplicación de fórmulas y tablas desarrolladas a partir de estudios antropológicos concretos.

Seguidamente se comentan algunas dificultades relativas a su elaboración, lo que permite una visión global del estado actual de este importante capítulo de la Antropología Forense.

Influencia de los cambios seculares: se ha señalado la influencia de los cambios seculares en las poblaciones, que han dado lugar en el último siglo a un aumento de la talla media y una finalización más temprana del crecimiento (Klepinger 2001). En este sentido, el crecimiento de las extremidades superiores se ha valorado como isométrico y el de las inferiores alométrico, a su vez mayor en la tibia que en el peroné (Meadows y Janz 1995). Lo que implica la posibilidad de error al realizar estimaciones en la población actual utilizando fórmulas basadas en poblaciones más antiguas.

Asimetría entre los miembros: aunque la asimetría entre los huesos de ambas extremidades derecha e izquierda es generalmente irrelevante, se ha puesto de manifiesto que cuando es acentuada el uso de una misma fórmula para ambos lados puede dar lugar a estimaciones erróneas. (Krishan et alt. 2010).

Reducido tamaño de las muestras: Es habitual que el tamaño de la muestra utilizada en ese tipo de estudios sea reducido. Manouvrier para su famosa tabla se basó en un total de 24 hombres y 25 mujeres, mientras Telkkä lo hizo sobre 115 hombres y 39 mujeres, Genovés sobre 22 hombres y 15 mujeres y Fully sobre un total de 102. Constituye una excepción la muestra de Trotter y Gleser, superior a los 7000 cuerpos. Todo lo cual ha despertado dudas sobre su validez estadística.

Esta limitación ha venido condicionada por la necesaria selección de las edades, pues han de excluirse aquellos casos en que no han finalizado el crecimiento así como los correspondientes a "adultos viejos", ya que podrían distorsionar los resultados. En el mismo sentido, ha sido decisiva la dificultad de conocer la talla en vida, ya que en una exhumación puede ser fácil disponer

de datos sobre el sexo y la edad, pero excepcional sobre la talla.

Huesos analizados: los trabajos más importantes se han dirigido al cálculo de la talla a partir de los huesos largos de las extremidades, con mejores resultados partir de las inferiores. Se ha señalado al respecto la mejor correlación del fémur para la raza blanca y de la tibia en la raza negra.

Han sido también objeto de análisis, generalmente sin resultados suficientemente satisfactorios, otros huesos como los metatarsianos (Cordeiro 2009, Byers 1989), los metacarpianos (Musgrave y Harneja 1978, Meadows y Janz 1992), el calcáneo y el astrágalo (Holland 1995), la columna vertebral (Janson y Taylor 1995, Terezawa 1990, Tibbetts 1981), así como la clavícula, escápula, cadera, sacro o altura de la cabeza femoral (Jit I y Singh S 1956, Shulin P y Fangwu Z 1983). De utilidad no obstante cuando no se dispone de ningún hueso largo, aunque los resultados exijan gran cautela.

Tampoco las distintas medidas del esqueleto cráneo facial (Krishan 2008, Pelin 2010, Ryan y Bidmos 2006) o dentales (Ferreira 1993), han aportado logrado resultados de interés relevante para calcular la talla.

Métodos de medida: las medidas óseas se han obtenido de diferentes formas, siendo la más habitual y directa el empleo de una tabla osteométrica. Algunos autores se sirven de puntos anatómicos concretos alcanzados por disección en el cadáver (Celbis, 2006). De forma análoga, sobre personas vivas, se han utilizado como puntos de medida relieves óseos accesibles por palpación percutánea, generalmente de la tibia y el cúbito (Agnotri 2009, Allbrok 1961).

También se han realizado medidas sobre imágenes radiográficas, con el inconveniente de tener que calcular con precisión los coeficientes de ampliación. Asimismo se ha sugerido la utilidad del ecográfico (Petrovecki 2007, Lowet y Van Der Perre 1996).

Se ha correlacionado igualmente la talla con dimensiones de regiones corporales concretas, como las manos o los pies, con potencial utilidad médico forense en casos como las grandes catástrofes o los cuerpos descuartizados. Apuntándose incluso su cálculo a partir de las huellas dejadas sobre una superficie (Habib 2010, Bradley 2009).

Conocimiento de la altura en vida: un problema básico es conocer cuál era la talla en vida de los cuerpos o esqueletos que se utilizan en el estudio. Este dato puede provenir de diversas fuentes, entre ellas su obtención directamente en el cadáver. En este supuesto habrá que considerar como posibles fuentes de error el rigor mortis (aunque de escasa entidad con

frecuencia se opta por tomar las medidas una vez resuelta), así como la pérdida de tono muscular y falta de carga sobre la columna en el decúbito (incrementa la talla en el cadáver hasta 2,5 cms.).

Son numerosos los estudios basados en colecciones óseas, que conservan los datos antropométricos básicos del fallecido, como la Colección Raimond A Dart (Universidad de Witwatersrad, Johannesburgo), la Hamann-Todd (museo de Historia Natural de Cleveland), la W.M. Bass Donated Skeletal Collection (University of Tennessee, Knoxville) o la colección Ferry (Smithsonian Institut).

En otras ocasiones, en que se disponía de esqueletos completos pero no de la talla en vida, se ha optado por calcular ésta mediante el método de Fully, por considerarlo muy aproximado.

Los registros oficiales y los datos aportados por familiares y conocidos son otras posibles fuentes para conocer la talla en vida. Obviamente son datos con un importante margen de error, ya que la altura que figura en los documentos no está generalmente tomada con rigor y las declaraciones adolecen de subjetividad. En el mismo sentido, diversos trabajos han evidenciado cómo la talla que uno mismo declara en vida suele ser mayor que la real (Janz 2008, Willey 1991). Ousley se refiere a todas estas estaturas como "estaturas forenses", para él más precisas ya que frecuentemente en los procesos de identificación es con ellas con las que se realiza el cotejo.

Finalmente, otro factor a considerar es que la talla no es un valor constante a lo largo del día, sino que va disminuyendo al tiempo que lo hace el tono muscular

### **3. METODOS PARA LA DETERMINACIÓN DE LA TALLA.**

Se basan en la medición de uno o más huesos (métodos matemáticos) o bien realizadas sobre el esqueleto (métodos anatómicos).

#### **3.1.Matemáticos.**

Se comentan únicamente los de mayor interés en el campo de la Antropología Forense.

Tablas de Manouvrier (FIG. 1 y 2): están basadas en población francesa de finales del siglo XIX. Aún hoy son utilizadas por lo que se incluyen, si bien su aplicación en la población actual puede dar resultados distorsionados, de hasta 10 cms. La altura que proporcionan las tablas es la correspondiente al

cadáver, por lo que habrá de restarse 2 cm para obtener así la talla en el vivo.

Fórmulas de regresión y tablas de Telkkä (FIG. 3, 4 y 5): desarrolladas en 1950 sobre población finlandesa, por lo que son de menor aplicación en población mediterránea. En el cíbito y el radio se mide la longitud fisiológica (sin apófisis estiloides), mientras en el fémur se utiliza la longitud máxima.

Fórmulas de regresión y tablas de Trotter y Gleser (FIG. 6 a 10): ambas investigadoras publican sus resultados en 1952, basados en el estudio de cadáveres de soldados americanos muertos en la II GM y en esqueletos de la colección Terry, en total 2055 cuerpos. En 1958 amplían la muestra con 5517 cuerpos de soldados americanos caídos en Corea, sumando así un total de 7572 cuerpos analizados. Tienen en consideración la diferencia de 2,35 cms. entre la talla del vivo y el cadáver y restan al resultado a partir de los 30 años 0,06 x (edad-30). En 1977 las vuelven a publicar tras corregir un error de transcripción en las medidas del radio para mujeres negras.

Sobre este trabajo en 1995 Jantz et alt. señalaron errores en la medida de la tibia, probablemente por no haber incluido el maleolo, dando lugar a una infraestimación de la estatura.

Fórmulas de regresión y tablas de Mendonça MC (FIG. 11 a 13): esta antropóloga portuguesa da a conocer sus fórmulas regresivas para el cálculo de la talla en 1998, basadas en su estudio de 200 cuerpos autopsiados en el IML de Oporto. Mide la longitud máxima de húmero y las longitudes máxima y fisiológica del fémur, siempre del lado derecho. Son todos individuos contemporáneos, de raza caucasiana mediterránea, originarios de la península ibérica, por lo que resulta evidente su interés en el campo de la antropología forense española.

Fórmulas de regresión y tablas de Belmonte MT (FIG. 14): de reciente publicación (Belmonte 2012), calculan la talla a partir de la longitud máxima de la tibia, a su vez medida en el cadáver accediendo mediante incisiones a puntos anatómicos determinados. De especial utilidad en nuestro medio al basarse en población española contemporánea.

Si las medidas se toman sobre hueso seco, han de añadirse 2 mm. a la longitud sobre la que efectuar el cálculo. En cualquier caso, al resultado se sumarán 2 cms., para extrapolar la talla obtenida al sujeto vivo. Los márgenes proporcionados comprenden el 95% de la población.

FORDISC: programa informático elaborado por Stephen Ousley y Richard Jantz, actualmente en su versión 3.1.

Las fórmulas que calculan la talla están elaboradas considerando como talla en vida la que figura en distintos registros oficiales (como licencias de conducir o registros policiales).

En función de las medidas óseas introducidas, el programa permite optar entre diferentes ecuaciones, seleccionar el grupo (raza y sexo), así como los márgenes permisibles de error.

En los supuestos de varones, de raza blanca o negra, el programa permite también el cálculo a través de las fórmulas de Trotter y Gleser, si bien el resultado podrá diferir.

### **3.2. Anatómicos.**

Se basan en medidas sobre el esqueleto, siendo su precedente los estudios de Dwight, que proponía un método específico para tallarlo, articulado sobre una tabla métrica, añadiendo al resultado un factor de corrección de 32 mm correspondiente a los tejidos blandos.

Aunque se han propuesto métodos similares, como el de Niscanen y Junno, o variaciones al propio de Fully (Fornicola, Raxter), el más utilizado sigue siendo el propuesto por este investigador, que ofrece ventajas fundamentalmente en los casos de individuos con proporciones corporales atípicas o patológicas, o bien con tallas extremas muy altas o bajas. Al tiempo, su aplicación no requiere conocer el sexo o la raza. Como principales inconvenientes, exige disponer de un esqueleto suficientemente completo y en buen estado, y es evidente su mayor complejidad de realización (fuente de errores) frente al método matemático, habiéndose señalado que infravalora la estatura real, todo lo cual ha limitado drásticamente su uso. En concreto, el método establece la talla a través de la suma de:

- Altura craneal basiobregma
- Altura máxima de los cuerpos vertebrales de C2 a L5, medidos separadamente
- Altura anterior del primer segmento sacro
- Longitud fisiológica del fémur
- Longitud máxima de la tibia (sin espina intercondílea, incluyendo el maleolo)
- Altura del calcáneo y astrágalo articulados, desde el punto más superior del astrágalo al más inferior del calcáneo.
- Las 3 anteriores medidas se toman en ambos lados y se utiliza el valor medio.
- Al resultado se añade un factor de corrección cuyo valor es:

- Altura iguales o superiores a 153,5 cm: 10 cm
- Alturas entre 153,6 y 165,4 cm: 10,5 cm
- Altura igual o superior a 165,5 cms: 11,5 cms

Posteriormente Fully y Pinaud (1960) han propuesto un mejor ajuste del factor de corrección:

$$\text{Estatura} = \text{Estatura del esqueleto} + 10,8 +/ - 2,015$$

Los mismos autores han desarrollado un método más simplificado, aunque menos exacto, a partir sólo de las medidas de la columna lumbar y un hueso largo (el fémur o la tibia):

$$\text{Estatura} = 2,09 (\text{Fémur} + \text{L1-L5}) + 42,67 +/ - 2,35$$

$$\text{Estatura} = 2,32 (\text{Tibia} + \text{L1-L5}) + 48,63 +/ - 2,54$$

Al método se han propuesto modificaciones a la forma de medir los cuerpos vertebrales y el conjunto calcáneo/astrágalo, y nuevos valores del factor de corrección (Rexter 2006, Byers 2001, Maijanen 2009).

### **3.3.Determinación de la talla en el periodo fetal y en subadultos.**

El objetivo principal al determinar la talla fetal es conocer la edad gestacional, de evidente interés en las investigaciones médico forenses.

Si bien existen diferentes fórmulas que relacionan las medidas óseas fetales y la talla, como las de Oliver y Pineau, Scheuer y Black o Balthazard y Dervieux, continúan siendo de uso habitual las proporcionadas por Fazekas y Kósa (Fazekas y Kósa 1978), de las que anexamos como ejemplo las relativas a los huesos largos (FIG. 15).

La determinación de la talla a partir de restos óseos de subadultos tiene igualmente su mayor interés en establecer la edad, no obstante en determinados casos (como las grandes catástrofes) puede ser constituir un dato importante para la identificación por sí misma. Sin embargo, los estudios disponibles al respecto son escasos, condicionados entre otros por la gran variabilidad del ritmo de desarrollo según la edad. Así, hasta los 6 años el crecimiento es rápido, se hace más lento y uniforme hasta los 10, para de nuevo, hasta los 15 años en el hombre y los 16 en la mujer, hacerse muy rápido, lo cual exige fórmulas diferentes adaptadas a cada grupo. Otro contratiempo en los estudios antropológicos radica en las ausencias frecuentes

de las epífisis (perdidas o deterioradas), que dificulta conocer la longitud total del hueso.

Se dispone de estudios como el de Maresh o el de Smith (Smith 2007), éste último sobre población norteamericana, siendo de consulta usual las fórmulas propuestas por Telkkä (Telkkä 1962). Estas últimas, elaboradas a partir de radiografías de subadultos finlandeses, diferencian en función de la edad y el sexo, además de incluir los márgenes de estadísticos de confianza. Se incluyen en el anexo (FIG. 16).

### **3.4.Determinación de la altura a partir de fragmentos óseos.**

Ante el hallazgo de huesos incompletos, puede realizarse una estimación de la estatura a través de determinados fragmentos, si bien valorando siempre los resultados con gran cautela.

Los primeros estudios al respecto se deben a Muller, en 1935, quien calculó el porcentaje que representan, respecto a la longitud total del hueso, determinados fragmentos delimitados entre una serie de puntos anatómicos. Los desarrolló sobre fémur, húmero y radio. Una vez obtenida la longitud del hueso, calculaba la estatura a través de las tablas de Manouvrier.

Posteriormente Steele y McKern, en 1969, desarrollan un método paralelo, basado en el húmero, la tibia y el fémur. Para ello definen 5 puntos en el húmero y el fémur, y 6 en la tibia, entre los cuales se delimitan unos segmentos de los que se deduce la longitud total del hueso.

Seguidamente se expone la descripción de cada segmento y su correspondiente fórmula, según estos autores, para cada hueso:

#### **HÚMERO:**

- **H1:** entre el punto más proximal de la cabeza humeral y el más distal de la circunferencia de la cabeza.
- **H2:** entre el punto más distal de la circunferencia de la cabeza y el margen más proximal de la fosa olecraniana.
- **H3:** entre el margen más proximal de la fosa olecraniana y el margen más distal de la fosa del olécranon
- **H4:** entre el margen más distal de la fosa olecraniana y el punto más distal de la tróclea.

varones	mujeres
2,0 H1 + 25,22 +/- 1,18	1,4 H1 + 25,89 +/- 0,13
1,1 H2 + 5,23 +/- 1,17	0,9 H2 - 9,16 +/- 0,84
1,8 H3 + 27,4 +/- 1,23	2,0 H3 + 25,03 +/- 1,18
2,4 H4 + 28,66 +/- 1,23	1,2 H4 + 28,35 +/- 1,26
1,4 H1 + 1,0 H2 + 1,74 +/- 0,28	1,5 H1 + 1,0 H2 + 1,95 +/- 0,32
1,0 H2 + 1,4 H3 + 2,37 +/- 0,34	1,0 H2 + 1,2 H3 + 3,86 +/- 0,37
1,7 H3 + 2,3 H4 + 24,28 +/- 1,16	1,9 H3 + 1,6 H4 + 24,02 +/- 1,14
1,1 H1 + 1,0 H2 + 1,0 H3 + 0,38 +/- 0,17	1,2 H1 + 1,0 H2 + 0,8 H3 + 1,01 +/- 0,26
1,0 H2 + 1,4 H3 + 1,2 H4 + 1,55 +/- 0,26	1,0 H2 + 1,4 H3 + 1,1 H4 + 1,89 +/- 0,22

## FÉMUR:

- **F1:** entre el punto más proximal de la cabeza y el centro del trocánter menor.
- **F2:** entre el centro del trocánter menor y la extensión proximal máxima de la superficie poplítea en el lugar donde las líneas supracondilares medial y lateral se separan paralelamente por debajo de la línea áspera.
- **F3:** entre la extensión más proximal de la superficie poplítea en el lugar donde las líneas supracondilares medial y lateral se separan paralelamente por debajo de la línea áspera y el punto más proximal de la fosa intercondilar.
- **F4:** Entre el punto más proximal de la fosa intercondilar y el punto más distal del cóndilo medial.

varones	mujeres
1,6 F1 + 32,94 +/- 1,39	0,8 F1 + 36,55 +/- 1,23
0,7 F2 + 26,20 +/- 1,31	0,6 F2 + 28,46 +/- 1,02
0,3 F3 + 42,18 +/- 1,67	0,3 F3 + 38,90 +/- 1,23
2,1 F4 + 37,44 +/- 1,56	1,1 F4 + 37,98 +/- 1,24
1,2 F1 + 0,6 F2 + 20,63 +/- 1,09	1,3 F1 + 0,7 F2 + 17,99 +/- 0,86
1,2 F2 + 1,1 F3 + 5,89 +/- 0,75	1,0 F2 + 1,0 F3 + 10,52 +/- 1,16
0,3 F3 + 2,1 F4 + 34,77 +/- 1,52	0,5 F3 + 1,6 F4 + 32,45 +/- 1,16
1,1 F1 + 1,0 F2 + 1,0 F3 + 1,36 +/- 0,33	1,0 F1 + 1,0 F2 + 0,9 F3 + 3,64 +/- 0,28
1,1 F2 + 1,0 F3 + 1,4 F4 + 2,58 +/- 0,58	0,9 F2 + 1,1 F3 + 1,0 F4 + 7,53 +/- 0,44

## TIBIA:

- **T1:** entre el punto más prominente en la parte lateral del cóndilo lateral y el punto más proximal de la tuberosidad tibial.
- **T2:** entre el punto más proximal de la tuberosidad tibial y el lugar de confluencia de las líneas que se extienden desde el borde inferior de la tuberosidad.
- **T3:** entre el lugar de confluencia de las líneas que se extienden desde el borde inferior de la tuberosidad y el lugar donde la cresta anterior de la tibia se cruza sobre el borde medial del eje por encima del maleolo medial

(la medida se realiza en el punto donde la cresta se cruza con la sección media del eje).

- **T4:** entre el lugar donde la cresta anterior de la tibia se cruza sobre el borde medial del eje por encima del maleolo medial (la medida se realiza en el punto donde la cresta se cruza con la sección media del eje) y el borde proximal de la faceta articular inferior (medida desde el punto opuesto al maleolo medial).
- **T5:** entre el borde proximal de la faceta articular inferior (medida desde el punto opuesto al maleolo medial) y el punto más distal sobre el maleolo medial.

varones	mujeres
0,8 T1 + 34,85 +/- 1,64	1,4 T1 + 30,935 +/- 0,98
0,4 T2 + 34,14 +/- 1,60	0,6 T2 + 37,26 +/- 1,02
0,6 T3 - 28,3 +/- 1,38	0,5 T3 + 25,73 +/- 0,74
0,6 T4 - 31,40 +/- 1,58	-0,3 T4 + 36,41 +/- 1,13
1,1 T5 + 35,26 +/- 1,64	1,7 T5 + 31,50 +/- 1,09
1,2 T1 + 0,5 T2 + 30,57 +/- 1,53	1,0 T1 - 0,3 T2 + 33,23 +/- 0,87
1,0 T2 - 0,9 T3 + 15,40 +/- 0,96	0,8 T2 + 0,8 T3 + 16,08 +/- 0,84
0,8 T3+ 1,1 T4 + 13,57 +/- 1,07	0,8 T3+ 0,9 T4 + 12,88 +/- 0,51
0,6 T4 + 1,2 T5 + 29,30 +/- 1,55	-0,1 T4 + 1,5 T5 + 32,96 +/- 1,09
1,3 T1 - 1,0 T2 + 0,9 T3 + 11,35 +/- 0,83	0,9 T1 + 1,0 T2 + 0,8 T3 + 13,07 +/- 0,57
0,9 T2 - 1,0 T3 + 1,0 T4 + 4,24 +/- 0,54	0,6 T2 + 1,0 T3 + 0,8 T4 - 0,58 +/- 0,43
0,8 T3 + 1,1 T4 + 0,8 T5 + 12,62 +/- 1,05	0,8 T3 + 1,0 T4 + 1,0 T5 + 11,05 +/- 0,48
1,2 T1+1,0 T2+1,0 T3+1,0 T4+0,60 +/- 0,3	1,0 T1+0,9 T2+1,0 T3+0,9 T4+24,68 +/- 0,26
0,9 T2+1,0 T3+1,0 T4+0,7 T5+3,49 +/- 0,51	0,6 T2+1,0 T3+0,9 T4+0,8 T5+5,31 +/- 0,43

Obtenida la longitud del hueso se puede deducir la talla. No obstante, los mismos autores presentan también fórmulas para, a partir de varios fragmentos de un hueso, obtener de forma directa la talla, aplicables en caucasoides, negroides y amerindios.

Posteriormente ha sido numerosos los trabajos que han incidido en esta línea, como los de Holland, Simmons, Prasad, MC de Mendonça o Bismos, en general con inciertos o pobres resultados.

## RECOMENDACIONES.

1. Como paso previo al cálculo de la talla se procurará determinar el sexo, dato necesario en la mayoría de las fórmulas.
- 2.-Cuando se disponga del suficiente material esquelético, será de interés determinar la talla por el método anatómico de Fully en casos en que se sospechen proporciones esqueléticas atípicas, tallas extremas o patologías que puedan afectar el sistema esquelético.
3. En restos óseos contemporáneos de origen mediterráneo se utilizarán de

forma preferente ecuaciones obtenidas sobre estas poblaciones, como las propuestas por Mendonça MC sobre fémur y húmero, o Belmonte MT sobre tibia.

4. Para poblaciones centro o norte europeas es de interés exponer el resultado según las fórmulas desarrolladas por Telkkä.

5. Para población norteamericana, son de uso las fórmulas de Trotter y Gleser, así como el programa informático FORDISC.

6. En los informes periciales se especificarán las fórmulas empleadas y la población en que se basan, a ser posible con los correspondientes márgenes estadísticos de confianza.

7. -Será de gran interés que los equipos que trabajan en Antropología Forense trabajen coordinadamente para aumentar los conocimientos sobre la talla en la población española.

FIG. 1. Tablas de Manouvrier para hombres. (referencia en Bibliografía)

**TABLA DE MANOUVRIER**  
*Longitud de los huesos largos y talla correspondiente (en milímetros)*

Hombres						
Húmero	Radio	Cúbito	Talla	Fémur	Tibia	Pereón
295	213	227	1539	392	319	318
298	216	231	1552	398	324	323
302	219	235	1571	404	330	328
306	222	239	1590	410	335	333
309	225	243	1605	416	340	338
313	229	246	1625	422	346	344
316	232	249	1634	428	351	349
320	236	253	1644	434	357	353
324	239	257	1654	440	362	358
328	243	260	1666	446	368	363
332	246	263	1677	453	373	368
336	249	266	1686	460	378	373
340	252	270	1697	467	383	378
344	255	273	1716	475	389	383
348	258	276	1730	482	394	388
352	261	280	1755	490	400	393
356	264	283	1767	497	405	398
360	267	287	1785	504	410	403
364	270	290	1812	512	415	408
368	273	293	1830	519	420	413
Coeficiente medio para huesos más pequeños de los indicados en la tabla:						
5.25	7.11	6.66	-	3.92	4.80	4.82
Coeficiente medio para huesos más largos de los indicados en la tabla:						
4.93	6.70	6.26	-	3.52	4.32	4.37

FIG. 2. Tablas de Manouvrier para mujeres. (referencia en Bibliografía)

**TABLA DE MANOUVRIER**  
*Largitud de los huesos largos y talla correspondiente (en milímetros)*

Mujeres						
Número	Radio	Cubito	Talla	Húmero	Tibia	Pecón
763	193	203	1400	363	284	283
266	193	206	1420	368	289	288
270	197	209	1440	373	294	293
273	199	212	1455	378	299	298
276	201	215	1470	383	304	303
279	203	217	1488	388	309	307
282	205	219	1492	393	314	311
285	207	222	1513	398	319	316
289	209	225	1528	403	324	320
292	211	228	1543	408	329	325
297	214	231	1556	415	334	330
302	218	235	1568	422	340	336
307	222	239	1582	428	346	341
311	226	243	1595	436	352	346
318	230	247	1612	443	358	351
324	234	251	1630	450	364	356
329	238	254	1650	457	370	361
334	242	258	1670	464	376	366
339	246	261	1692	471	382	371
344	250	264	1715	478	388	370

Coefficiente medio para huesos más pequeños de los indicados en la tabla:  
 5.41    7.44    7.00    -    3.87    4.81    4.88  
 Coeficiente medio para huesos más largos de los indicados en la tabla:  
 4.98    7.00    6.49    -    3.56    4.32    4.53

FIG. 3. Fórmulas regresivas de Telkkä.(referencia en Bibliografía)

**FÓRMULAS REGRESIVAS DE TELKKÄ**  
*Cálculo de la talla en el vivo a través de la longitud de los huesos largos*

HOMBRES

$$T = 169.4 + 2.8 (H - 32.9)$$

$$T = 169.4 + 3.4 (R - 22.7)$$

$$T = 169.4 + 3.2 (C - 23.1)$$

$$T = 169.4 + 2.1 (F - 45.5)$$

$$T = 169.4 + 2.1 (T - 36.2)$$

$$T = 169.4 + 2.5 (P - 36.1)$$

## MUJERES

$$T = 156.8 + 2.7 (I - 30.7)$$

$$T = 156.8 + 3.1 (R - 20.8)$$

$$T = 156.8 + 3.3 (C - 21.3)$$

$$T = 156.8 + 1.8 (F - 41.8)$$

$$T = 156.8 + 1.9 (T - 33.1)$$

$$T = 156.8 + 2.3 (P - 32.7)$$

I- Talla; H-Húmero; R-Radio; C-Cóbito; F-Fémur; T-Tibia; P-Peroné

FIG. 4. Tabla de Telkkä para hombres. (referencia en Bibliografía)

*TABLA DE TEKKÄ*

*Cálculo de la talla en el vivo a través de la longitud de los huesos largos*

*Talla (en centímetros) a la que corresponde la longitud de cada hueso (en milímetros), en los finlandeses.*

Hombres						
Húmero	Radio	Cóbito	Talla	Fémur	Tibia	Peroné
278	185	186	155	387	293	303
281	188	189	156	391	298	307
285	191	182	157	396	302	311
288	194	193	158	401	307	315
292	197	198	159	406	312	319
296	199	202	160	410	317	323
299	202	205	161	415	322	327
303	205	208	162	420	327	331
306	208	211	163	425	332	335
310	211	214	164	430	336	339
313	214	217	165	434	341	343
317	217	220	166	439	346	348
320	220	224	167	444	350	352
324	223	227	168	448	355	356
328	226	230	169	453	360	360
331	229	233	170	458	365	364
335	232	236	171	463	370	368
338	235	229	172	468	375	372
342	238	242	173	472	379	376
346	241	245	174	477	384	380
349	244	249	175	482	389	384
353	246	252	176	487	394	388
356	249	255	177	492	398	392
360	252	258	178	496	403	396
363	255	261	179	501	408	400
367	258	264	180	506	412	404
371	261	267	181	511	417	408
374	264	270	182	515	422	412
378	267	274	183	520	426	416
381	270	277	184	525	431	420
385	273	280	185	529	435	424

Kragmar (1986)

FIG. 5. Tabla de Telkkä para mujeres. (referencia en Bibliografía)

**TABLA DE TELKKÄ***Cálculo de la talla en el varón a través de la longitud de los huesos largos**Talla (en centímetros) a la que corresponde la longitud de cada hueso (en milímetros),  
en los individuos:*

Mujeres						
Número	Radio	Cóbito	Talla	Fémur	Tibia	Pernón
263	170	177	145	352	268	276
267	173	180	146	357	274	280
271	176	183	147	362	280	284
274	180	186	148	369	285	289
278	183	189	149	375	290	293
282	186	192	150	380	295	298
285	189	195	151	386	300	302
289	192	198	152	392	306	306
293	196	202	153	397	311	311
297	199	205	154	403	316	315
300	202	208	155	408	321	320
304	205	211	156	414	327	324
308	209	214	157	419	332	328
312	212	217	158	425	337	332
315	215	220	159	430	343	337
319	218	223	160	436	348	341
323	222	226	161	441	353	345
326	225	229	162	447	358	350
330	228	232	163	453	364	354
334	231	235	164	458	369	358
337	235	238	165	463	374	363
341	238	241	166	469	380	367
345	241	244	167	474	380	372
348	244	247	168	480	390	376
352	247	250	169	485	395	381
356	251	253	170	491	400	385
360	254	256	171	495	405	389
362	257	259	172	502	411	394
367	260	262	173	508	416	398
371	264	265	174	513	421	405
374	267	268	175	518	426	415

*Kroghman (1986)*

FIG. 6. Fórmulas regresivas de Trotter y Gleser. (referencia en Bibliografía)

**FÓRMULAS DE TROTTER PARA LA DETERMINACIÓN DE LA TALLA A PARTIR DE LA LONGITUD DE LOS HUESOS LARGOS**  
*Medidas en centímetros*

HOMBRES BLANCOS	MUJERES BLANCAS
Fémur	$2.38 \times Fe + 61.41 \pm 3.27$
Tibia	$2.52 \times Ti + 78.62 \pm 3.37$
Fibula	$2.68 \times Fi + 71.78 \pm 3.29$

	<b>HOMBRES NEGROS</b>	<b>MUJERES NEGRAS</b>
Fémur	$2.11 \times Fe + 70.35 \pm 3.94$	$2.28 \times Fe + 59.76 = 3.41$
Tibia	$2.19 \times T + 86.02 \pm 3.78$	$2.45 \times T + 72.65 \pm 3.70$
Fibula	$2.19 \times Fi + 85.65 \pm 4.08$	$2.49 \times Fi + 70.90 \pm 3.80$
	<b>HOMBRES MONGOLOIDES</b>	<b>HOMBRES MEJICANOS</b>
Fémur	$2.15 \times Fe + 72.57 \pm 3.80$	$2.44 \times Fe + 58.67 \pm 2.99$
Tibia	$2.19 \times T + 81.45 \pm 3.27$	$2.36 \times T + 80.62 \pm 3.71$
Fibula	$2.40 \times Fi + 80.56 \pm 3.24$	$2.50 \times Fi + 75.44 \pm 3.52$

FIG. 7. Tabla de Trotter y Gleser para hombres americanos de raza blanca (referencia en Bibliografía)

TABLA DE TROTTER Y GLESER								
Talla y edad estimados* a partir de los datos de los individuos de la muestra de varones blancos de acuerdo con el criterio de edad media								
Muestra	Edad†	Género	Talla	Talla	Edad‡	Talla	Peso§	Talla
265	190	211	166	197	381	221	299	685
268	195	213	163	197	393	235	303	693
277	196	215	164	197	399	239	307	701
279	201	216	165	191	351	235	311	708
278	204	212	166	191	393	237	314	716
281	206	224	167	199	402	247	318	723
284	209	227	169	197	403	215	323	731
286	212	230	170	198	410	219	326	738
291	214	232	166	193	414	224	329	746
294	217	235	164	193	419	227	333	753
297	220	238	162	197	423	231	337	761
301	222	240	163	191	427	235	340	769
304	225	243	164	194	431	129	344	776
307	228	246	163	195	473	343	348	784
310	230	249	166	195	440	347	352	791
314	233	251	167	195	444	351	355	796
317	235	251	168	191	428	355	359	806
320	238	257	169	197	452	359	361	814
323	241	259	170	197	456	353	365	821
327	243	262	171	193	451	367	370	825
329	246	263	173	197	455	371	374	832
333	249	267	173	191	459	372	378	844
336	251	270	174	197	473	379	381	852
339	254	272	175	197	477	383	385	855
343	257	276	176	197	482	386	389	867
346	259	278	177	197	486	390	393	874
349	261	281	178	191	479	394	396	882
352	265	284	179	197	490	398	400	889
356	267	286	180	197	498	402	404	897
359	270	289	181	197	503	405	408	902
362	272	292	182	191	507	410	411	912
365	275	294	182	191	511	414	415	920
369	278	297	184	191	515	415	415	927
372	280	301	183	197	519	422	422	933
375	285	303	186	191	524	426	426	942
378	286	305	187	191	523	430	430	950
382	289	308	188	191	531	434	434	957
384	291	311	189	191	536	436	437	963
388	298	312	190	191	540	442	441	974
391	296	318	191	191	545	446	442	980
393	299	319	192	191	549	450	449	988
395	302	321	193	191	553	454	452	995
401	304	324	194	191	557	458	456	1004
404	307	327	195	191	561	462	461	1010
408	309	330	196	191	561	466	463	1018
411	312	332	197	191	570	470	467	1026
414	315	335	198	191	574	474	471	1033

\*La edad estimada es la edad media, en años, de los 200 individuos de acuerdo con el criterio de edad media.

†La edad media es la edad media, en años, de los 200 individuos.

FIG. 8. Tabla de Trotter y Gleser para mujeres americanas de raza blanca  
(referencia en Bibliografía)

## TABLA DE TROTTER Y GLESER

Talla máxima calculada* a partir de las longitudes (máximas) de los huesos largos, para mujeres americanas de raza blanca									
Húmero	Radio	Cíbito	Talia	Talia	Fémur	Tibia	Percón	Pént. Tib.	
mm	mm	mm	cm	pulgadas**	mm	mm	mm	mm	
244	179	193	140	55 <sup>1</sup>	348	271	274	624	
247	182	195	141	55 <sup>2</sup>	352	274	278	632	
250	184	197	142	55 <sup>3</sup>	356	277	281	639	
253	186	200	143	56 <sup>1</sup>	360	281	285	646	
256	188	202	144	56 <sup>2</sup>	364	284	288	653	
259	190	204	145	57 <sup>1</sup>	368	288	291	660	
262	192	207	146	57 <sup>2</sup>	372	291	295	668	
265	194	209	147	57 <sup>3</sup>	376	295	298	675	
268	196	211	148	58 <sup>1</sup>	380	298	302	682	
271	198	214	149	58 <sup>2</sup>	384	302	305	689	
274	201	216	150	59 <sup>1</sup>	388	305	309	696	
277	203	218	151	59 <sup>2</sup>	392	309	312	704	
280	205	221	152	59 <sup>3</sup>	396	313	315	711	
283	207	223	153	60 <sup>1</sup>	400	315	319	718	
286	209	225	154	60 <sup>2</sup>	404	319	322	725	
289	211	228	155	61 <sup>1</sup>	409	322	326	732	
292	213	230	156	61 <sup>2</sup>	413	326	329	740	
295	215	232	157	61 <sup>3</sup>	417	329	332	747	
298	217	235	158	62 <sup>1</sup>	421	333	336	754	
301	220	237	159	62 <sup>2</sup>	425	336	340	761	
304	222	239	160	63 <sup>1</sup>	429	340	343	768	
307	224	242	161	63 <sup>2</sup>	433	343	346	776	
310	226	244	162	63 <sup>3</sup>	437	346	349	783	
313	228	246	163	64 <sup>1</sup>	441	350	353	790	
316	230	249	164	64 <sup>2</sup>	445	353	356	797	
319	232	251	165	65 <sup>1</sup>	449	357	360	804	
322	234	253	166	65 <sup>2</sup>	453	360	363	812	
324	236	256	167	65 <sup>3</sup>	457	364	366	819	
327	239	258	168	66 <sup>1</sup>	461	367	370	826	
330	241	261	169	66 <sup>2</sup>	465	371	373	833	
333	243	263	170	66 <sup>3</sup>	469	374	377	840	
336	245	265	171	67 <sup>1</sup>	473	377	380	847	
339	247	268	172	67 <sup>2</sup>	477	381	384	855	
342	249	270	173	68 <sup>1</sup>	481	384	387	862	
345	251	272	174	68 <sup>2</sup>	485	388	390	869	
348	253	275	175	68 <sup>3</sup>	489	391	394	876	
351	255	277	176	69 <sup>1</sup>	494	395	397	883	
354	258	279	177	69 <sup>2</sup>	498	398	401	891	
357	260	282	178	70 <sup>1</sup>	502	402	404	898	
360	262	284	179	70 <sup>2</sup>	506	405	407	905	
363	264	286	180	70 <sup>3</sup>	510	409	411	912	
366	266	289	181	71 <sup>1</sup>	514	412	414	919	
369	268	291	182	71 <sup>2</sup>	518	415	418	927	
372	270	293	183	72 <sup>1</sup>	522	419	421	934	
375	272	296	184	72 <sup>2</sup>	526	422	425	941	

\* La talla máxima calculada debe restarle 0,08 (edad en años-30) en mujeres de 30 años.

\*\* El exponente (número) en el denominador de la fracción de pulgada expresada en centímetros, por ej. 70<sup>2</sup> debe leerse 70 7/8 pulgadas.

FIG. 9. Tabla de Trotter y Gleser para hombres americanos de raza negra  
(referencia en Bibliografía)

## TABLA DE TROTTER Y GLESER

Talla estatura calculada* a partir de las longitudes (centímetros) de los huesos largos, para hombres americanos de raza negra									
Húmero	Radios	Cúbito	Talla	Pulgar*	Fémur	Tibia	Pereón	Péni-Tib	
	mm	mm	cm	mm	mm	mm	mm	mm	
276	236	223	152	59 <sup>2</sup>	387	301	303	704	
279	209	226	153	60 <sup>2</sup>	391	306	308	713	
282	212	229	154	60 <sup>5</sup>	395	311	312	721	
285	215	232	155	61	401	315	317	730	
288	218	235	156	61 <sup>3</sup>	406	320	321	739	
291	221	238	157	61 <sup>6</sup>	410	324	326	747	
294	224	242	158	62 <sup>2</sup>	415	329	330	756	
297	226	245	159	62 <sup>5</sup>	420	333	335	765	
300	229	248	160	63	425	338	339	774	
303	232	251	161	63 <sup>3</sup>	430	342	344	782	
306	235	254	162	63 <sup>6</sup>	434	347	349	791	
310	238	257	163	64 <sup>1</sup>	439	352	353	800	
313	241	260	164	64 <sup>3</sup>	444	356	358	808	
316	244	263	165	64 <sup>5</sup>	449	361	362	817	
319	247	266	166	64 <sup>7</sup>	453	364	367	826	
322	250	269	167	65 <sup>4</sup>	458	370	371	834	
325	253	272	168	66 <sup>1</sup>	463	376	376	843	
328	256	275	169	66 <sup>4</sup>	468	379	381	852	
331	259	278	170	66 <sup>7</sup>	472	383	385	861	
334	262	281	171	67 <sup>3</sup>	477	388	390	869	
337	264	284	172	67 <sup>6</sup>	482	393	394	878	
340	267	287	173	68 <sup>1</sup>	487	397	399	887	
343	270	291	174	68 <sup>4</sup>	491	402	403	895	
346	273	294	175	68 <sup>7</sup>	496	406	408	904	
349	276	297	176	69 <sup>2</sup>	501	411	413	913	
352	279	300	177	69 <sup>5</sup>	506	415	417	921	
355	282	303	178	70 <sup>1</sup>	510	420	422	929	
359	285	306	179	70 <sup>4</sup>	515	425	426	939	
362	288	309	180	70 <sup>7</sup>	520	429	431	947	
365	291	312	181	71 <sup>2</sup>	525	434	435	956	
368	294	315	182	71 <sup>5</sup>	529	438	440	965	
371	297	318	183	72	534	444	445	974	
374	300	321	184	72 <sup>4</sup>	539	447	449	982	
377	303	324	185	72 <sup>7</sup>	544	452	454	991	
380	306	327	186	73 <sup>2</sup>	548	456	458	1000	
383	308	330	187	73 <sup>5</sup>	553	461	463	1008	
386	311	333	188	74	558	466	467	1017	
389	314	336	189	74 <sup>3</sup>	563	470	472	1026	
392	317	340	190	74 <sup>6</sup>	567	475	476	1034	
395	320	343	191	75 <sup>2</sup>	572	479	481	1043	
398	323	346	192	75 <sup>5</sup>	577	484	486	1052	
401	326	349	193	76	582	488	490	1061	
405	328	352	194	76 <sup>3</sup>	586	493	495	1069	
408	332	355	195	76 <sup>6</sup>	591	498	499	1078	
411	345	358	196	77 <sup>1</sup>	596	502	504	1087	
414	337	360	197	77 <sup>4</sup>	601	507	508	1095	
417	340	364	198	78	605	511	513	1104	

\*La talla estimada debe sumarse al rededor de 9.00 (edad en años-30) dividido entre 100, para obtener la estatura en centímetros.

\*\*Es equivalente a la mitad del número de los pulgadas de pulgada expresado en centímetros, por ej. 50<sup>7</sup> debe leerse 50.35 pulgadas.

FIG. 10. Tabla de Trotter y Gleser para mujeres americanas de raza negra  
(referencia en Bibliografía)

## TABLA DE TROTTER Y GLESER

Talla máxima calculada* a partir de las longitudes (máximas) de los huesos largos, para mujeres americanas de raza negra									
Número	Radio	Cúbito	Talia	Talla	Fémur	Tibia	Peroné	Fém+Tib	
mm	mm	mm	cm	pulgadas**	mm	mm	mm	mm	
245	165	195	140	55 <sup>1</sup>	352	275	278	637	
248	169	198	141	55 <sup>4</sup>	356	279	282	645	
251	173	201	142	55 <sup>7</sup>	361	283	286	653	
254	176	204	143	56 <sup>2</sup>	365	287	290	661	
258	180	207	144	56 <sup>6</sup>	369	291	294	669	
261	184	210	145	57 <sup>1</sup>	374	295	298	677	
264	187	213	146	57 <sup>4</sup>	378	299	302	685	
267	191	216	147	57 <sup>7</sup>	383	303	306	693	
271	195	219	148	58 <sup>2</sup>	387	308	310	701	
274	198	222	149	58 <sup>5</sup>	391	312	314	709	
277	202	225	150	59	396	316	318	717	
280	205	228	151	59 <sup>4</sup>	400	320	322	724	
284	209	231	152	59 <sup>7</sup>	405	324	326	732	
287	213	235	153	60 <sup>2</sup>	409	328	330	740	
290	216	238	154	60 <sup>5</sup>	413	332	334	748	
293	220	241	155	61	418	336	338	756	
297	224	244	156	61 <sup>3</sup>	422	340	342	764	
300	227	247	157	61 <sup>6</sup>	426	344	346	772	
303	231	250	158	62 <sup>2</sup>	431	348	350	780	
306	235	253	159	62 <sup>5</sup>	435	352	354	788	
310	238	256	160	63	440	357	358	796	
313	242	259	161	63 <sup>3</sup>	444	361	362	804	
316	245	262	162	63 <sup>6</sup>	448	365	366	812	
319	249	265	163	64 <sup>1</sup>	453	369	370	820	
322	253	268	164	64 <sup>4</sup>	457	373	374	828	
326	256	271	165	65	462	377	378	836	
329	260	274	166	65 <sup>3</sup>	466	381	382	843	
332	264	277	167	65 <sup>6</sup>	470	385	386	851	
335	267	280	168	66 <sup>1</sup>	475	389	390	859	
339	271	283	169	66 <sup>4</sup>	479	393	394	867	
342	275	286	170	66 <sup>7</sup>	484	397	398	875	
345	278	289	171	67 <sup>2</sup>	488	401	402	883	
348	282	292	172	67 <sup>6</sup>	492	406	406	891	
352	285	295	173	68 <sup>1</sup>	497	410	410	899	
355	289	298	174	68 <sup>4</sup>	501	414	414	907	
358	293	301	175	68 <sup>7</sup>	505	418	418	915	
361	296	304	176	69 <sup>2</sup>	510	422	422	923	
365	300	307	177	69 <sup>5</sup>	514	426	426	931	
368	304	310	178	70 <sup>1</sup>	519	430	430	939	
371	307	313	179	70 <sup>4</sup>	523	434	434	947	
374	311	316	180	70 <sup>7</sup>	527	438	438	955	
378	315	319	181	71 <sup>2</sup>	532	442	442	963	
381	318	322	182	71 <sup>5</sup>	536	446	446	970	
384	322	325	183	72	541	450	450	978	
387	325	328	184	72 <sup>4</sup>	545	454	454	986	

\* La talla máxima calculada debe corregirse restando 0,01 (edad en años-30) centímetros en los individuos mayores de 30 años.

\*\* El denominante indica el numerador de la fracción de pulgadas expresada en octavos, por ej. 59<sup>7</sup> debe leerse 59 7/8 pulgadas.

FIG. 11. Fórmulas regresivas de Mendonça MC. (referencia en Bibliografía)

**Determinación de la talla a partir de la longitud de los huesos largos****SEXO FEMENINO****Fórmulas regresivas**

$$\text{TALLA} = [64.26 + 0.3065 \text{ LTH}] \pm 7.70$$

$$\text{TALLA} = [55.63 + 0.2428 \text{ LFF}] \pm 5.92$$

$$\text{TALLA} = [57.86 + 0.2359 \text{ LPF}] \pm 5.96$$

**SEXO MASCULINO****Fórmulas regresivas**

$$\text{TALLA} = [59.41 + 0.3269 \text{ LTH}] \pm 8.44$$

$$\text{TALLA} = [47.18 + 0.2663 \text{ LFF}] \pm 6.90$$

$$\text{TALLA} = [46.89 + 0.2657 \text{ LPF}] \pm 6.96$$

TALLA = talla que pretendemos estimar (*cm*)

LTH = longitud total del fémur (*mm*)

LFF = longitud fisiológica del fémur (*mm*)

LPF = longitud perpendicular del fémur (*mm*)

FIG. 12. Tabla de Mendonça MC para hombres. (referencia en Bibliografía)

**Tabla de consulta para el sexo masculino**  
**Estimación de la talla a partir de la longitud de los huesos largos**

**SEXO MASCULINO**

HÚMERO Longitud total (mm)	TALLA MEDIA (cm)	FEMUR Longitud fisiológica (mm)	FEMUR Longitud perpendicular (mm)
277	150	386	388
280	151	390	392
283	152	394	396
286	153	397	399
289	154	401	403
292	155	405	407
295	156	409	411
299	157	412	414
302	158	416	418
305	159	420	422
308	160	424	426
311	161	427	429
314	162	431	433
317	163	435	437
320	164	439	441
323	165	442	445
326	166	446	448
329	167	450	452
332	168	454	456
335	169	457	460
338	170	461	463
341	171	465	467
344	172	469	471
347	173	472	475
351	174	476	478
354	175	480	482
357	176	484	486
360	177	487	490
363	178	491	493
366	179	495	497
369	180	499	501
372	181	503	505
375	182	506	509
378	183	510	512
381	184	514	516
384	185	518	520
387	186	521	524
390	187	525	527
393	188	529	531
396	189	533	535
399	190	536	539

FIG. 13. Tabla de Mendonça MC para mujeres. (referencia en Bibliografía)

**Tabla de consulta para el sexo femenino***Estimación de la talla a partir de la longitud de los huesos largos***SEXO FEMENINO**

HUMERO	TALLA MEDIA (cm)	FÉMUR Longitud fisiológica (mm)	Longitud perpendicolar (mm)
241	140	347	348
250	141	352	352
254	142	356	357
257	143	360	361
260	144	364	365
263	145	368	369
267	146	372	374
270	147	376	378
273	148	380	382
276	149	385	386
280	150	389	391
283	151	393	393
286	152	397	399
290	153	401	403
293	154	405	408
296	155	409	412
299	156	413	416
303	157	418	420
306	158	422	425
309	159	426	429
312	160	430	433
316	161	434	437
319	162	438	441
322	163	442	446
325	164	446	450
329	165	450	454
332	166	455	458
335	167	459	463
338	168	463	467
342	169	467	471
345	170	471	475
348	171	475	480
352	172	479	484
355	173	483	488
358	174	488	492
361	175	492	497
365	176	496	501
368	177	500	505
371	178	504	509
374	179	508	514
378	180	512	518

FIG. 14. Fórmulas regresivas de Belmonte MT. (referencia en Bibliografía)

<b>FÓRMULA GENERAL</b>	$E = 69,74 + 2,693.T \pm 8 \text{ cm}$
<b>FÓRMULA PARA HOMBRES</b>	$E = 85,807 + 2,279.T \pm 6,9 \text{ cm}$
<b>FÓRMULA PARA MUJERES</b>	$E = 78,812 + 2,339.T \pm 7,5 \text{ cm}$
E estatura en cms	T longitud máxima de la tibia en cm

FIG. 15. Fórmulas regresivas de Fazekas y Kósa. (referencia en Bibliografía)

Humerus	length (cm)	$\times$	7.52	$+ 2.47$
Humerus	width (cm)	$\times$	28.30	$+ 3.05$
Radius	length (cm)	$\times$	10.61	$- 2.11$
Ulna	length (cm)	$\times$	8.20	$+ 2.38$
Femur	length (cm)	$\times$	6.44	$+ 4.51$
Femur	width (cm)	$\times$	22.63	$+ 7.57$
Tibia	length (cm)	$\times$	7.24	$+ 4.90$
Fibula	length (cm)	$\times$	7.59	$+ 4.68$

FIG. 16. Fórmulas regresivas de Telkkä et alt. (tabla modificada, referencia en Bibliografía)

MENORES DE 1 AÑO			
HOMBRES	S.E.	MUJERES	S.E.
$17,4 + 4,94 (\text{F})$	3,1	$13,9 + 5,09 (\text{F})$	2,7
$17,3 - 5,95 (\text{T})$	3,8	$14,2 + 6,14 (\text{T})$	2,7
$15,2 + 6,39 (\text{Fib})$	3,8	$15,0 + 6,25 (\text{Fib})$	3,1
$7,5 - 7,88 (\text{H})$	2,5	$6,6 + 7,90 (\text{H})$	3,1
$2,5 - 10,56 (\text{R})$	3,1	$7,5 + 9,81 (\text{R})$	3,8
$-1,1 + 10,14 (\text{U})$	3,3	$0,49 + 9,91 (\text{U})$	4,0

## 1 A 9 AÑOS

HOMBRES	S.E.	MUJERES	S.E.
$34,1 + 321 \log(1+F/100)$	4,1	$31,7 - 329 \log(1+F/100)$	4,1
$3,4 + 3,43 (T)$	3,3	$39,4 + 3,34 (T)$	5,2
$39,1 + 3,42 (\text{Fib})$	3,1	$40,1 + 3,35 (\text{Fib})$	5,0
$28,0 + 4,41 (H)$	3,0	$30,5 + 4,26 (H)$	4,9
$23,0 + 6,38 (R)$	3,3	$25,4 + 6,33 (R)$	3,5
$21,1 + 5,96 (U)$	3,1	$24,6 - 5,74 (U)$	5,1

## 10 A 15 AÑOS

HOMBRES	S.E.	MUJERES	S.E.
$10,0 + 3,73 (F)$	5,3	$33,5 + 3,12 (F)$	5,3
$44,0 + 3,35 (T)$	7,0	$58,7 + 2,90 (T)$	6,8
$38,8 + 3,59 (\text{Fib})$	6,9	$44,5 + 3,42 (\text{Fib})$	5,3
$16,5 + 4,91 (H)$	4,2	$36,9 + 4,11 (H)$	5,7
$30,5 + 5,96 (R)$	4,6	$35,3 + 5,85 (R)$	4,7
$26,7 + 5,73 (U)$	4,3	$37,8 + 5,24 (U)$	4,81

## BIBLIOGRAFIA.

1. Agnihotri AK, Kachhwaha S, Jowaheer V, Sing AP. Estimating stature from percutaneus length of tibia and ulna in Indo-Mauritian population. *Forensic Sci Int* 2009;187:109e1-109e3.
2. Allbrook D. The estimation of stature in British and East African males based on tibial and ulnar bone lengths. *J Forensic Sci* 1961;8(1):15-28.
3. Belmonte MT. Determinación de la estatura a través de la tibia en población española contemporánea. Tesis doctoral. Universidad de Granada, 2012.
4. Bidmos MA. Fragmentary femora: evaluation of the accuracy of the direct and indirect methods in stature reconstruction. *Forensic Sci Int* 2009;192:131e1-131e5.
5. Bradley JA, Herrmann NP. Estimation of living stature from selected anthropometric (soft tissue) measurements: applications for forensic anthropology. *J Forensic Sci* 2009;54(4):753-760.
6. Byers SN. Introduction to forensic anthropology. Referido en Krenzer U: Compendio de métodos antropológico forenses.
7. Byers S, Akoshima K, Curran B. Determination of adult stature from metatarsal length American Journal of Fisical Anthorpology 1989;79:275-279.
8. Celbis O, Agritmis H. Estimation of stature and determination of sex from radial and lunar bone lenghts in a Turkish corpse simple. *Forensic Sci Int* 2006;158:135-139.
9. Cordeiro C, Muñoz-Barús JI, Wasterlain S, Cunha E, Vieira DN. Predicting adult stature from metatarsal lenght in a Portuguese population. *Forensic Sci Int* 2009;193:131e1-131e4.
10. Fazekas IG, Kósa F. *Forensic Fetal Osteology*. Akadémiai Kiadó. Budapest, 1978.
11. Ferreira FJN, Pinto Da Costa J, Maia J, Pereira O. Estudo da relação entre a largura dos dentes e a altura dos individuos. em edade adulta. Recogido en Nunes de Mendonça MC: Contribución para la identificación humana a partir del estudio de las estructuras óseas.

12. Fully G. Une nouvelle méthode de determination de la taille. Referido en Krogman WM, Iscan MY: The human skeleton in forensic medicine.
13. Habib SR, Kamal NN. Stature estimation from hand and phalanges lengths of Egyptians. J Forensic and Legal Medicine 2010;17:156-160.
14. Holland TD. Brief communication: estimation of adult stature from the calcaneus an talus. American Journal of Physical Anthropology 1995;96:315-320.
15. Holland TD. Estimation of adult stature from fragmentary tibias. J Forensic Sci 1992;37(5):1223-1229.
16. Jantz RL, Hunt DR, Meadows L. The measure and mismeasure of the tibia: implications for stature estimation. J Forensic Sci 1995;40(5):758-761.
17. Jantz RL, Kimmerle EH, Baraybar JP. Sexing and statures estimation criteria for Balkan populations. J Forensic Sci 2008;55(3):601-605.
18. Jason DR, Taylor K. Estimation of stature from the length of the cervical thoracic and lumbar segments of the spine in american whites and blacks. J Forensic Sci 1995;40(1):59-62.
19. Jit I, Sing S. Estimation of stature from clavicles. Recogido en Krogman WM, Iscan MY: The human skeleton in forensic medicine.
20. Klepinger LL. Stature, maturation variation and secular trends in forensic anthropology. J Forensic Sci 2001;46(4):788-790.
21. Krenzer U. Compendio de métodos antropológico forenses. CAFCA. Serie de antropología forense. Guatemala 2006.
- 22 .Krishan K, Kanchan T, DiMaggio JA. A study of limb asymmetry and its effect on estimation stature un forensic case work. Forensic Sci Int 2001;200:181e1-181e5.
23. Krishan K. Estimation of stature from cephalo-facial anthropometry in north Indian population. Forensic Sci Int 2008;181:52e1-52e6.
24. Krogman WM, Iscan MY. The human skeleton in forensic medicine. Charles C Thomas Publisher. Springfield, Illinois 1986.
25. Lowet G, Van Der Perre G. Ultrasound velocity measurement in long bones: measurement method and simulation of ultrasound wave propagation. Journal of Biomechanics 1996;29(10):1255-1262.55-62.
26. Maijanen H. Testing anatomical methods for stature estimation on individuals from the W. M. Bass Donated Skeletal Collection. J Forensic Sci 2009;54(4):746-752.
- 27 .Manouvrier L. Le détermination de la taille d'après les grands os des embres: Mém de la Soc d'Anthropol de Paris. 4 (Ile sér): 347-402, 1893. Recogido en Reverte JM: Antropología forense.
28. Meadows L, Jantz RL. Estimation of stature from metacarpal lengths. J Forensic Sci 1992;37(1):147-154.
29. Meadows L, Jantz RL. Allometric secular change in the long bones from the 1800s to present. J Forensic Sci 1995;40(5):762-767.
30. Musgrave JH, Harneja NK. The estimation of adult bone stature from metacarpal bone length. Referido en Krogman WM, Iscan MY: The human skeleton in forensic medicine.
31. Mendonça MC. 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. Tesis Doctoral Universidad Complutense de Madrid. 1998.
32. Ousley S. Should we estimate biological or forensic stature?. J Forensic Sci 1995;40(5):768-773.

33. Pelin C, Zagyapan R, Yazici C, Kürkcüoglu A. Body height estimation from head and face dimensions: a different method. *J Forensic Sci* 2010;55(5):1326-1330.
34. Petrovecki V, Mayer D, Slaus M, Strinovic D, Skavic J. Prediction of stature based on radiographic measurements of cadaver long bones: a study of the Croatian population. *J Forensic Sci* 2007;52(3):547-552.
35. Prasad R, Vettivel S, Jeyaseelan L, IsaacB, Chandi G. Reconstruction of femur length from markers of its proximal end. Referido en Nunes de Mendonça MC: Contribución para la identificación humana a partir del estudio de las estructuras óseas.
36. Raxter MH, Auerbach BM, Fuff ChB. Revision of the Fully technique for estimating statures. *American Journal of physical anthropology* 2006;130:374-384.
37. Reverte JM. Antropología forense. Ministerio de Justicia. Madrid 1991.
38. Rodríguez, JV. Introducción a la Antropología forense. Universidad Nacional de Colombia. Colombia 2004.
39. Ryan I, Bidmos MA. Skeletal height reconstruction from measurements of the skull in indigenous South Africans. *Forensic Sci Int* 2007;167:16-21.
40. Shulin P, Fangwu Z. Estimation of stature from skull, clavicle, scapula and os coxa of male adult of Southern China. Recogido en Krogman WM, Iscan MY: The human skeleton in forensic medicine.
41. Simmons T, Jantz RL, Bas WM. Stature estimation from fragmentary femora: a revision of the Steele method. *J Forensic Sci* 1990;35(3):628-636.
42. Smith ShL. Stature estimation of 3-10 year old children from long bone lengths. *J Forensic Sci* 2007;52(3):538-546.
43. Steele G, McKern TW. A method for assessment of maximum bone lenght and living stature from fragmentary long bones. *Americam Journal of Physical Anthropology* 1969;31:215-218.
44. Steyn M, Smith JR. Interpretation of ante-mortem stature estimates in South Africans. *Forensic Sci Int* 2007;171:97-102.
45. Teklká A. On the prediction of human stature from the long bones. Recogido en Nunes de Mendonça MC: Contribución para la identificación humana a partir del estudio de las estructuras óseas.
46. Telkkä A, Palkama A, Virtama P. Prediction of stature from radiographs of long bones in children. *J Forensic Sci*, 7:474-479, 1962.
47. Terezawa K, Akabane H, Gotouda H, Mizukami K, Nagao M, Takatori T. Estimating stature from the length of the lumbar part of the spine in japanese. *Medical Science and Law* 1990;30(4):354-357.
48. Tibbets GL. Estimation of stature from the vertebral column in american blacks. *J Forensic Sci* 1981;26(4):715-723.
49. Trotter M, Glessner OC. A reevaluation of estimation of stature based on measurements of stature taken during life and of long bones after death. Referido en Nunes de Mendonça MC: Contribución para la identificación humana a partir del estudio de las estructuras óseas.
50. Willey P, Falsetti T. Inaccuracy of height information on driver's licences. *J Forensic Sci* 1991;36(3):813-819.



## **CRITERIOS DE ESTIMACIÓN DE LA ASCENDENCIA**



PROTOCOLO	<b>ESTIMACION DE LA ASCENDENCIA</b>
AUTORES	<b>PRIETO JL, MAGAÑA C</b>
CONTACTO	josel.prieto@telefonica.net
FECHA	concepcion.magana@madrid.org
	<b>2-10-12</b>

## 1. INTRODUCCIÓN. CONCEPTO DE RAZA VS ASCENDENCIA.

La reconstrucción del perfil biológico constituye la primera fase del proceso de identificación de restos humanos. Dentro de este proceso, uno de los elementos a evaluar es el de la raza o 'ascendencia', según su más reciente y frecuente denominación en el ámbito forense.

A diferencia de otros elementos diagnósticos del perfil biológico, tales como el sexo, la edad o la estatura, éste es mucho más complicado e inexacto. La ambigüedad en su definición se pone de manifiesto en el uso de una variedad de denominaciones (y conceptos) tales como raza, origen ancestral, origen étnico o ascendencia y, consecuentemente, en la traducción que de este diagnóstico hacemos a la hora de reconstruir el perfil biológico de un cadáver (color de la piel, procedencia geográfica, aspectos socio-culturales, apariencia física,...?)

Algunas definiciones inciden en esta idea. Como quiera que la terminología original se encuentra principalmente en la literatura de habla inglesa, se incluyen las definiciones en su idioma original.

**Raza.- DRAE<sup>1</sup>:** 2. f. Cada uno de los grupos en que se subdividen algunas especies biológicas y cuyos caracteres diferenciales se perpetúan por herencia.

**Race.- MERRIAM-WEBSTER:** a: a *family, tribe, people, or nation belonging to the same stock* b: a *class or kind of people unified by shared interests, habits, or characteristics*.

**Ancestro.- DRAE:** 1. m. antepasado. 2. m. herencia (rasgo o rasgos que continúan advirtiéndose en los descendientes).

**Ancestor.- MERRIAM-WEBSTER:** a: *one from whom a person is descended and who is usually more remote in the line of descent than a grandparent a person's ancestors : the people who were in your family in past times*.

1 DRAE: Diccionario de la Real Academia Española.

**Ascendencia.-** DRAE: 1. f. Serie de ascendientes o antecesores de alguien. 2. f. Origen, procedencia de algo.

**Ancestry.-** MERRIAM-WEBSTER: *line of descent: lineage; DIE-NET: 2: inherited properties shared with others of your bloodline.*

Todas estas limitaciones podrían llevarnos a concluir la inutilidad de la determinación de este rasgo.

Sin embargo, el diagnóstico de origen ancestral constituye un factor preponderante en la estimación de otros elementos del perfil reconstructivo (edad, estatura), cuyos métodos precisan para su aplicación del diagnóstico previo del origen ancestral o poblacional. Numerosos estudios han demostrado ampliamente que diferentes grupos poblacionales, sometidos a distintas influencias étnicas, geográficas y/o socio-ambientales, entre otras, muestran diferencias en el desarrollo de caracteres esqueléticos y dentarios, que afectarían a los elementos diagnósticos mencionados. Sin embargo, el concepto mismo de origen poblacional, raza, origen étnico o ascendencia, plantea serios conflictos cuando lo que pretendemos es precisamente valorar dicho origen poblacional.

La clasificación humana en razas biológicas, atiende al hecho de compartir rasgos heredables que les hacen similares unos a otros y diferentes de otras razas biológicas. Desde la división de los seres humanos en tres razas: blanca, negroide y mongoloide, como razas primarias que a su vez podían ser divididas en razas secundarias, el significado del término 'raza' no ha sido universalmente aceptado, y su uso en Antropología Forense ha sido criticado debido al reciente énfasis de la Antropología Biológica en desmentir el concepto biológico de raza acuñado por la Antropología Física clásica, cuando se discute la variación humana. Sin embargo, aunque se ha producido un cambio en la terminología en el ámbito de la Antropología Forense, con un uso mucho más extendido del término 'ascendencia', muchos textos contemporáneos estructuran aún la variación humana en los tres principales grupos ancestrales clásicos: Mongoloide, Negroide y Caucasoide, bajo el concepto de la división de una especie en base a la frecuencia con la que ciertos rasgos hereditarios aparecen entre sus miembros (Brues 1977).

Por otra parte, las razas son también categorías socialmente definidas, cuyos miembros se solapan por factores sociales (Edgar '09). La biología humana resulta de la interacción de procesos genéticos, de desarrollo y culturales, la 'Biohistoria', que refleja la amplia secuencia de acontecimientos en la historia de la biosfera y la civilización, desde el principio de la vida hasta nuestros días.

Sirva como ejemplo, la clasificación en 5 razas y 2 etnias que la oficina del censo de los EEUU hace de sus ciudadanos:

- 1.-Indios Americanos o Nativos de Alaska.
- 2.-Asiáticos.
- 3.-Negros o Africanos.
- 4.-Nativos de Hawái y otras islas.
- 5.-Blancos.
  - 1.- Hispanos o Latinos.
  - 2.- No Hispanos o Latinos.

Las definiciones biológica y social de 'raza' no significan lo mismo y ambos conceptos deben separarse. En el sentido 'Americano', el término 'raza' corresponde a su definición social. Sauer (1992) en un excelente artículo titulado "si las razas no existen, ¿por qué los antropólogos forenses somos tan buenos en identificarlas?" concluye que los antropólogos forenses son buenos en reconocer la raza porque en USA hay una buena concordancia entre las razas sociales americanas y la biología esquelética, especialmente en el cráneo entre blancos y negros americanos.

Cuando estas circunstancias no concurren, el diagnóstico de raza es ineficaz. De hecho, Goodman ('97) refiere que "en el mejor de los casos, la identificación de la raza es deprimentemente inexacta, y en el peor, completamente caprichosa". En ese mismo sentido se postulan autores como Armelagos y Goodman (1998) o Williams y cols ('05). Habitualmente se asocian fenotipos biológicos con conceptos y 'etiquetas' culturales de raza, algo cambiante con el tiempo. También se alteran los rasgos fenotípicos por la migración y la mezcla. Tal es la indefinición de esta variable que en investigación de víctimas de genocidio, cuya persecución requiere identificar el grupo (nacional, étnico, racial, o religioso) de pertenencia de las víctimas, se propone el uso de elementos culturales como reflejo de la identidad étnica [Komar 2008].

A los efectos del presente documento, se utilizará únicamente el término 'ascendencia' por ser este el más extendido en la literatura antropológico forense actual.

## 2. MÉTODOS DE ESTIMACIÓN DE LA ASCENDENCIA.

El primer intento de recopilar una referencia integral en la estimación de la ascendencia para antropólogos forenses es el texto de Gill y Rhine de 1990 '*Skeletal attribution of race: methods for forensic anthropology*' (Gill y Rhine 1990).

La estimación de la ascendencia se lleva a cabo habitualmente a partir de la observación visual de elementos morfológicos (especialmente del cráneo y la mandíbula) o a través del análisis métrico del esqueleto craneal y poscraneal.

### 3. MÉTODOS NO MÉTRICOS O MORFOLÓGICOS.

Los métodos no métricos o morfológicos, se basan en la valoración de la ausencia/presencia, forma o grado de desarrollo de un determinado rasgo.

Los rasgos de mayor utilidad para el análisis morfológico, serán aquellos cuyas diferencias entre los diversos grupos en estudio son mayores. Dado que con un solo rasgo no podemos determinar la pertenencia a un determinado grupo, habitualmente se utilizan combinaciones de rasgos.

#### 3.1.Craneales.

Hooton ('26) en un estudio llevado a cabo con estudiantes, obtuvo un nivel muy bajo de coincidencias cuando éstos evaluaban de forma independiente los diferentes rasgos de atribución de la ascendencia, lo que le llevó a concluir que era necesario normalizar las observaciones entre los diferentes observadores.

Con la intención de reducir dicha subjetividad inherente al proceso de observación de los caracteres morfológicos, desarrolló el denominado Catalogo de Harvard que constaba de una serie de rasgos craneales no métricos, la mayoría de los cuales siguen siendo utilizados actualmente por los antropólogos forenses. En un intento de reducir la subjetividad de las estimaciones, diseñó esquemas ilustrativos para cada uno de los rasgos, aunque éstos últimos nunca llegaron a publicarse.

A través de los años se ha ido estableciendo una relación de rasgos no métricos, considerados más útiles, que se encuentran resumidos en la mayoría de los textos. Se detallan a continuación los recogidos en el texto de Ubelaker ('07).

El autor, salvando las dificultades referidas anteriormente respecto al diagnóstico de la ascendencia, refiere que la concentración de expresiones extremas de algunos rasgos esqueléticos puede sugerir la afiliación a uno de los siguientes grandes grupos:

**Asiáticos e Indios Americanos.** Los cráneos presentan unos huesos malares muy proyectados hacia delante y caras comparativamente más aplanadas. La apertura nasal es de anchura moderada y tiene una espina nasal ligeramente

desarrollada. Las órbitas tienden a ser más circulares que las de los otros grupos y el paladar moderadamente ancho. Al menos entre Indios Americanos, la sutura entre el maxilar y el malar tiende a ser recta.

**Negros.** Los cráneos suelen mostrar una relativamente escasa proyección de los mares, órbitas más rectangulares y distancias interorbitarias más amplias. La apertura nasal es muy amplia y carece de espina nasal. El paladar tiende a ser muy ancho y algo rectangular. Los alveolos anteriores del maxilar y la mandíbula tienden a estar muy proyectados hacia adelante (prognatismo). Muchos cráneos exhiben una ligera depresión coronal, justo por detrás de la sutura coronal.

**Blancos.** Los cráneos se caracterizan típicamente por unos huesos mares muy hundidos, otorgando a la cara un aspecto puntiagudo. La apertura nasal es muy estrecha y tiene una prominente espina nasal. El paladar es relativamente estrecho y triangular. La sutura entre el maxilar y el malar tiende a describir una curva. La frecuencia de metopismo (sutura desde nasion a bregma) es más alta que entre otros grupos.

Walker (2008), al igual que ya hizo Hooton, indicó la utilidad del uso de ilustraciones comparativas para reducir el error ínter-observador, y de que los resultados obtenidos se integren e interpreten en un marco estadístico.

Hefner JT (2009) realizó uno de los trabajos más completos con 11 rasgos, tomados de 747 individuos:

- Anchura de la apertura nasal
- Apertura nasal inferior
- Anchura interorbitaria
- Contorno externo de la superficie nasal
- Depresión postbregmática
- Prominencia de la espina nasal anterior
- Tubérculo malar
- Estructura del hueso nasal
- Tubérculo zigomático
- Sutura supranasal
- Forma de la sutura palatina transversa
- Forma de la sutura zigomáticamaxilar

Cada rasgo fue definido y dibujado, estableciéndose un rango de variabilidad. Se estudió la frecuencia de distribución, la correlación entre los diferentes rasgos, y se determinó el error inter y intraobservador, observándose que los rasgos craneales históricamente utilizados en el diagnóstico de la ascendencia (1 a 5 de la lista) muestran un buen grado de correlación con los

tres principales grupos ancestrales (mongoloide, caucasoide y negroide) especialmente cuando se usan de manera combinada.

Las conclusiones del trabajo indican que la predicción de ascendencia basada en la valoración de los rasgos morfoscópicos es un arte y no un procedimiento científico, dado que no es repetible, es poco fiable y no válido.

Diez de los 11 rasgos tenían frecuencias de distribución con diferencias significativas, pero el rango de variación de las características supera con creces las previsiones anteriores.

Por ello queda demostrado que las expresiones de las características no son fiables para la estimación de ancestros y que estos rasgos además deben ser analizados dentro de un marco estadístico.

### 3.2. Dentarios.

Aunque existen importantes diferencias a nivel poblacional, no tienen carácter diagnóstico individual.

Respecto a las variaciones morfológicas de la corona, el rasgo más célebre es el denominado Tubérculo de Carabelli, pequeña cúspide adicional en la superficie mesio-lingual de molares superiores. En incisivos, y algunas veces en caninos, el reborde marginal puede ser especialmente prominente provocando una fosa lingual profunda. Son los denominados dientes "en pala" (shovel-shaped teeth).

Los textos clásicos recogen la observación de una alta prevalencia de dientes "en pala" en poblaciones mongoloides, y la baja prevalencia respecto a la presencia de tubérculo de Carabelli, que sería más frecuente en la raza blanca (Hanihara 1967). En un estudio en que se registraron datos de sexo, edad y tamaño dentario de dos poblaciones de origen mongoloide, Hsu y cols (1997) demuestran que la presencia de dientes en pala aumenta significativamente la probabilidad de la presencia de tubérculo de Carabelli, especialmente en sujetos varones.

En un reciente trabajo, Edgar (2009) analiza la frecuencia de presentación de los rasgos morfológicos indicados por la literatura (incisivos en pala, tubérculo de Carabelli, cresta mesial del canino y séptima cúspide, comparando muestras de afro-americanos, euro-americanos, hispanos americanos y nativos americanos. Los resultados revelan que estos rasgos dentales habitualmente reconocidos como los más indicativos de ascendencia, no tienen verdadero valor diagnóstico. De los datos evaluados, sólo la cresta mesial del canino era marcadamente diferente en población afro-americana, pero no mostraba

diferencias entre los otros tres grupos. Por otra parte, debido a su baja frecuencia de presentación en todos los grupos (2-21%) la ausencia de este rasgo no sería indicativo de ascendencia.

Los molares mandibulares presentan a veces una cúspide o tubérculo accesorio en la superficie mesio-bucal, denominada 'protoestiloide'. La frecuencia de protoestiloídes parece ser mayor entre asiáticos incluyendo indios americanos y esquimales.

Radiológicamente, el hallazgo de perlas de esmalte radiculares, la ausencia de incisivos inferiores, y cavidades pulpares extremadamente amplias son rasgos que se han asociado con grupos mongoloides (Evans 1981).

No obstante, el grado de probabilidad de encontrar uno u otro rasgo en un individuo depende de la frecuencia estadística de este carácter, a juzgar por las investigaciones realizadas previamente en dicha población. En este sentido, la carencia de investigaciones que evalúen dichas frecuencias en sujetos de diferente ascendencia, y los malos resultados de los escasos trabajos publicados, hacen que el uso de los rasgos dentarios se limite a un mero diagnóstico de presunción.

### **3.3. Poscraneales.**

Las diferencias biológicas se expresan en la curvatura de los huesos largos. En particular, los Negros tienden a tener fémures relativamente rectos, con muy escasa torsión o rotación entre el cuello y la cabeza. En contraste, los fémures de asiáticos tienden a ser bastante curvados, con un grado de torsión del cuello considerable. Los Blancos se sitúan en una posición intermedia respecto a la curvatura y torsión. Los fémures de Indios Americanos muestran con frecuencia un marcado aplanamiento o platimeria en la zona anterior del extremo superior diafisario [Bibliografía].

## **4. MÉTODOS MÉTRICOS.**

Los métodos métricos se basan en las diferencias de tamaño, tanto en caracteres craneales como poscraneales, existentes entre los diferentes grupos humanos.

### **4.1. Craneales.**

El cráneo es considerado como la parte más útil de la estructura para utilizar en la evaluación de la ascendencia (Howells 1973).

Las medidas utilizadas con fines diagnósticos de la ascendencia, fueron originalmente establecidas en el Acuerdo de Frankfurt en 1882. En esta reunión se pretendió estandarizar los puntos de referencia del cráneo que se utilizarían para los datos antropométricos.

Los índices obtenidos por las combinaciones de dichas medidas, permitieron clasificar los cráneos, atendiendo a la morfología predominante resultante de las medidas de la bóveda craneal (dolicocéfalos, mesocéfalos, braquicéfalos), de la cara (prognato, mesognato, retrognato), de la morfología orbitaria (cameconcos, mesoconcos, hipsiconcos), del paladar (leptoestafilino, mesoestafilino, braquistafilino) o de las fosas nasales (leptorrino, mesorrino, platirrino, hiperplatirrino), entre otras.

En 1962 Giles y Elliot (1962) establecieron un método de puntuación para identificar afinidad racial. Este trabajo fue realizado con 1022 cráneos, (187 blancos, 221 negros, y 617 indios) donde determinaron sexo y raza con ocho medidas del cráneo:

1. Longitud glabela-occipital
2. Anchura craneal
3. Basion-bregma
4. Basion-nasion
5. Basion -prosthion
6. Anchura bazingomatica
7. Prosthion-nasion
8. Anchura nasal

La determinación de sexo fue correcta en el 82,9% de los casos; y la determinación de raza fue correcta en el 85,1% de los casos.

A partir de este trabajo se han realizado múltiples estudios comparando los diferentes grupos que existen.

Snow et al. (1979) comprobaron las funciones discriminantes de Giles y Elliot en una muestra de 52 cráneos, de sexo y raza conocidos. La asignación del sexo fue correcta en el 88% de los casos y la de la raza en el 71%. La mayoría de los errores se cometieron en el grupo correspondiente a indios americanos.

Iscan MY and Steyn M (1999) analizaron una muestra comprendida por 53 hombres blancos y 45 negros y 53 mujeres blancas y 45 negras en Sudáfrica. Utilizaron 13 medidas craneales y 4 mandibulares.

**Medidas craneales:**

Longitud craneal  
Anchura craneal  
Anchura frontal máxima  
Anchura frontal mínima  
Anchura bizigomática  
Basion - nasion  
Basion - bregma  
Basion - prosthion  
Nasion - prosthion  
Altura mastoides  
Anchura biasterionica  
Altura nasal  
Anchura nasal

**Medidas mandibulares:**

Longitud bicondilea  
Anchura bicondilea  
Anchura bigonial  
Anchura mínima de la rama.

Los resultados fueron correctos en el 98% de los casos con las medidas craneales y con las mandibulares en el 74% de los varones y el 87% de las mujeres.

El método métrico mas utilizado en la actualidad es el resultante de la aplicación informática FORDISC. Esta aplicación fue creada por Richard Jantz y Steve Ousley y utiliza el análisis de funciones discriminantes derivadas de una base de datos antropométricos (Jantz y Moore Jansen '88) que contiene un número de medidas tomadas de cadáveres identificados positivamente, procedentes de casos forenses. El programa fue creado en 1993 y revisado en 1996 y 2005. La base de datos incorpora 21 medidas craneales, y la aplicación calcula la probabilidad de que el cráneo pertenezca a un determinado grupo poblacional. Los grupos representados son: afro-americanos, indios americanos, blancos americanos y japoneses de ambos sexos, así como varones chinos, vietnamitas e hispanos, la mayoría de estos últimos mexicanos americanos).

Aunque el método es objetivo, aún existen muchos errores, principalmente inter e intra observador procedentes de la toma de medidas. Los resultados de estudios recientes (Elliot y Conrad 2009) sugieren una escasa utilidad del FORDISC en el diagnóstico de la ascendencia, que en general no pasaría del 40% de acierto, muy especialmente en aquellos casos no representados en la base de datos.

## 4.2. Poscraneales.

El esqueleto poscraneal es el resultado de la interacción genético-ambiental ocurrida durante los procesos de intravariación. Es esperable que la forma y el tamaño de los distintos elementos que lo componen reflejen en forma diferencial tanto la información genética, como la influencia de los distintos factores ambientales (climáticos, nutricionales, funcionales, etc).

Trudell (1998). Realiza un trabajo para discriminar entre blancos y negros con muestras de diferentes colecciones estudiando la curvatura anterior del fémur. Las medidas utilizadas para el estudio son las siguientes:

- Longitud máxima
- Longitud oblicua
- Anchura bicondilea
- Diámetro antero-posterior mediodiafisario
- Diámetro transverso mediodiafisario
- Diámetro transverso subtrocantero
- Distancia a la mesa R1 (parte proximal diáfisis)
- Distancia a la mesa R2 (mitad diáfisis)
- Distancia a la mesa R3 (parte distal diáfisis)
- Distancia a la mesa proximal
- Distancia desde el bloque proximal (bloques donde se coloca el fémur)
- Distancia desde el bloque distal

Estas medidas se tomaron tanto en fémur derecho como izquierdo obteniéndose los siguientes resultados: el 88,1% de correctos con fémur derecho y el 86% con fémur izquierdo.

Marino (1997) realiza un trabajo para discriminar blancos de negros, con muestras de las colecciones de Terry y Todd en primera vértebra cervical, tomando 8 medidas de 200 vértebras; los resultados obtenidos son correctos en el 75% de los varones y en el 76% de las mujeres.

Holliday y cols (1999) trabajando con proporciones corporales con una muestra de 26 varones y 28 mujeres negros americanos y 28 varones y 28 mujeres blancos americanos, todos ellos de la Colección Terry de la Institución Smithsonian. Por otra parte se estudian otros trece esqueletos que no pertenecen a las poblaciones anteriormente mencionadas, 5 mujeres y 7 varones del Museo de Antropología de Nuevo Mejico y 2 mujeres y 4 varones de la Universidad de Florida.

Trabajando con las siguientes medidas:

1. Diámetro antero-posterior cabeza del fémur
2. Altura del tronco
3. Anchura bi-iliaca
4. Longitud bicondilea femoral
5. Longitud máxima del húmero
6. Longitud máxima de la tibia
7. Longitud máxima del radio

Obtienen que de los ejemplares de la Colección Terry el 87% de los varones son clasificados correctamente, así como el 100% de las mujeres, pero de los otros trece esqueletos son clasificados correctamente el 81,8% en varones y solo el 57,1% en mujeres.

#### 4.3.Dentarios.

**Tamaño.** En general, los dientes de los aborígenes Australianos, Melanesios, Indios Americanos, y Esquimales están entre los más grandes. Los dientes de Laponés y Bosquimanos suelen ser de los más pequeños, mientras que otras poblaciones presentan valores intermedios (Lasker y Lee '57).

**ADN.** Aunque es posible estimar el origen geográfico más probable de la variación de un particular polimorfismo (*polymorphism variant*) o de un perfil (*sequence profile*), ha de hacerse hincapié en que esta probabilidad no es sinónimo de la población de origen más probable de una determinada persona.

Es necesario ser particularmente precavido al utilizar la pigmentación de la piel como un factor del que se pueda inferir la ascendencia.

Es posible estimar la ascendencia de una persona en base al análisis de ADN, con un razonable número de marcadores genéticos. Pero se plantea la cuestión de cuántos SNPs se necesitan para inferir la ascendencia con fiabilidad. Debe realizarse un screening mundial poblacional a fin de evaluar el potencial de SNPs específicos para la estimación de ascendencia, no necesariamente ligados a características físicas ligadas a una determinada población (Salas y cols 2006)

## RECOMENDACIONES.

1. A diferencia de otros elementos diagnósticos del perfil biológico, tales como el sexo, la edad o la estatura, el diagnóstico de la ascendencia es mucho más inexacto debido a la ambigüedad en su definición y la ausencia de poblaciones 'puras'.
2. Solamente en aquellos casos en que hay una buena concordancia entre las razas sociales y la biología esquelética (caso de los grupos afroamericanos, blancos americanos e indios americanos en USA), puede ser de utilidad como elemento integrante del proceso de identificación reconstructiva del perfil biológico.
3. Cuando estas circunstancias no concurren, el diagnóstico de raza es ineficaz y debería limitarse a la valoración de hipótesis previas (confirmación/exclusión de candidatos), aún así con una confiabilidad relativa.
4. En tales casos se aconseja el uso combinado de cuantos métodos sea posible aplicar, especialmente de los rasgos craneales históricamente utilizados en el diagnóstico de la ascendencia.
5. Dada a la escasa fiabilidad de los resultados derivados de la aplicación del FORDISC en el diagnóstico de la ascendencia, en casos de cadáveres de identidad desconocida, no se recomienda su uso en dicho proceso.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Armelagos G, Goodman AH. 1998. Race racism, and anthropology. In: Goodman AF, Leatherman TL, editors. Building a new biocultural synthesis: political-economic perspectives on human biology. *Ann Arbor University of Michigan Press* 359-378. Citado en: Ousley S, Jantz R, Freid D. 2009. Understanding race and human variation: why forensic anthropologists are good at identifying race. *Am J Phys Anthrop* 139: 68-76.
2. Brues AM. 1977. People and races. New York: Collier Macmillan. Citado en: Edgar HJH. 2009. Biohistorical approaches to "Race" in the United States: Biological distances among African Americans, European Americans, and their ancestors. *Am J Phys Anthrop* 139: 58-67.
3. Edgar HJH. 2009. Biohistorical approaches to "Race" in the United States: Biological distances among African Americans, European Americans, and their ancestors. *Am J Phys Anthrop* 139: 58-67.
4. Elliot M, Collard M. 2009. Fordisc and the determination of ancestry from cranial measurements. *Biol. Lett.* 5:849-852.
5. Evans K.T, Knight B. 1981. Radiology in forensic medicine. Oxford, Blackwell Scientific Publications.
6. Gill GW, Rhine S. 1990. Skeletal attribution of race: methods for forensic anthropology. Alburquerque NM: Maxwell Museum of Anthropology. Citado en: Hefner JT. 2009. Cranial nonmetric variation and estimating ancestry. *J Forensic Sci* 54(5): 985-995.
7. Giles E, Elliot O. 1962. Race identification from craneal measurements. *J Forensic Sci* 7: 147-57.

8. Goodman AH. 1997. Bred in the bone? *Sciences* 37: 20-25.
9. Hefner JT. 2009. Cranial nonmetric variation and estimating ancestry. *J Forensic Sci* 54 (5): 985-995.
10. Hanihara K. 1967. Racial characteristics in the dentition. *J. Dent. Res.* 46:923-8.
11. Hsu J.W, Peiling T Kehmin L Ferguson D. 1997. Logistic analysis of shovel and Carabelli's tooth traits in a Caucasod population. *Forensic Sci. Int.* 89, 65-74.
12. Holliday TW, Falsetti AB. 1999. A new method for discriminating African-American from European - American skeletons using postcranial osteometrics reflective of body shape. *J Forensic Sci* 44: 926-930.
13. Hooton EA. 1926. Methods of racial analysis. *Science* 63: 75-81. Citado en: Ousley S, Jantz R, Freid D. 2009. Understanding race and human variation: Why forensic anthropologists are good at identifying race. *Am J Phys Anthropol* 139: 68-76.
14. Howells WW. 1973. Cranial variation in man: a study by multivariate analysis of patterns of difference among recent human populations. *Papers of the Peabody Museum of Archaeology and Ethnology. Harvard University* 67. Cambridge, MA: The museum. Citado en: Hefner JT. 2009. Cranial nonmetric variation and estimating ancestry. *J Forensic Sci* 54 (5): 985-995.
15. Iscan MY, Steyn M. 1999. Craniometric determination of population affinity in South Africans. *Int J Legal Med* 112: 91-7.
16. Jantz, R. L. and Moore-Jansen, P. H. A database for forensic anthropology: Structure, content and analysis. In: Report of Investigations No. 47, Department of Anthropology, University of Tennessee, Knoxville, Tennessee, 1988.
17. Komar DA, Lathrop S. 2008. The use of material culture to establish the ethnic identity of victims in genocide investigations: a validation study from the American Southwest. *J Forensic Sci* 53(5): 1035-1039.
18. Lasker GW, Lee MMC. 1957. Racial traits in the human teeth. *J Forensic Sci* 2: 401-19.
19. Marino EA. 1997. A pilot study using the first cervical vertebra as an indicator of race. *J Forensic Sci* 42(6):1114-1118.
20. Salas A, Phillips C, Carracedo A. 2006. Ancestry vs physical traits: the search for ancestry informative markers (AIMs). *Int Legal Med* 120: 188-189.
21. Sauer NJ. 1992. Forensic anthropology and the concept of race: if races don't exist, why are forensic anthropologists so good at identifying them? *Soc Sci Med* 34: 107-111.
22. Snow CC, Hartman E, Giles E, Young FA. 1979. Sex and race determination of crania by callipers and computer: a test of the Giles and Elliot discriminant functions in 52 forensic science cases. *J Forensic Sci* 24:448-459.
23. Trudell MB. 1999. Anterior femoral curvature revisited: Race assessment from the femur. *J Forensic Sci* 44 (4): 700-707.
24. Ubelaker DH. 2007. Enterramientos humanos: excavación, análisis, interpretación. *Munibe. Suplemento* 24: 139-140.
25. Walker PL. 2008. Sexing skulls using discriminant function analysis of visually assessed traits. *Am J Phys Anthropol* 136: 39-50.
26. Williams FL, Belcher RL, Armelagos GJ. 2005. Forensic misclassification of ancient Nubian crania: implications for assumptions about human variation. *Curr Anthropol* 46: 340-34.



## CRITERIOS DE IDENTIFICACIÓN



PROTOCOLO	CRITERIOS DE IDENTIFICACIÓN
AUTORES	SERRULLA F, PRIETO JL, VERANO V
CONTACTO	fernandoserrullarech@hotmail.com josel.prieto@telefonica.net • viperino@terra.es
FECHA	10-2-12

## CONSIDERACIONES PREVIAS:

En la redacción del presente trabajo se ha tenido en consideración que los criterios que aquí se exponen sean de utilidad principalmente para los Laboratorios de Antropología y Odontología Forense de la Administración de Justicia en España. Se han planteado por tanto estándares de trabajo pericial adaptados al procedimiento penal y civil español. No obstante consideramos que los criterios establecidos dado su carácter general pueden ser útiles también para su aplicación en otros ámbitos.

### 1. CONCEPTO DE IDENTIFICACIÓN HUMANA INDIVIDUAL:

La identidad es el conjunto de caracteres que individualizan a una persona, diferenciándola de las demás.

En la práctica forense, la **identificación de restos humanos es un procedimiento científico-técnico por el cual es posible atribuirles una determinada identidad**.

Este concepto nos permite realizar las siguientes consideraciones:

#### 1)Procedimiento científico-técnico:

Los métodos de identificación deben ser científicamente sólidos, fiables, aplicables en condiciones de campo, capaces de ser ejecutados en un razonable periodo de tiempo (INTERPOL DVI GUIDE) adaptados a cada contexto y aplicados por profesionales capacitados y experimentados (según criterios del documento The Missing del CICR).

El proceso de investigación de la identificación humana individual se rige por principios científicos y en ocasiones también técnicos. Por ello todos los aspectos metodológicos del procedimiento deben ser registrados y realizados de forma que puedan ser reproducibles por otros expertos. Atendidas las peculiaridades de la Antropología Forense debe considerarse que el

procedimiento de identificación comienza ya en la fase de Investigación, se continúa en la Arqueológica (individualización de los restos) y frecuentemente termina con la introducción del perfil genético obtenido en la base de datos policial sobre identificadores obtenidos a partir del ADN. Especial trascendencia tiene en todo el procedimiento el registro y mantenimiento de la llamada 'cadena de custodia' de las muestras.

**2) Atribución de identidad:** El proceso de identificación de restos humanos es multidisciplinar y comprende la recopilación, integración y comparación de la totalidad de la información disponible en cada caso, clasificada en registros antemortem y posmortem.

La Antropología y Odontología forenses constituyen una parte de dicho proceso, que debe incluir a todas las disciplinas involucradas y requiere la valoración integral de la totalidad de la información recopilada por ellas.

Sea cual sea la técnica empleada, ésta debe basarse en criterios científicos. Se recomienda a estos efectos tener en consideración los llamados Criterios de decisión de Daubert [1] que se emplean en el ámbito jurídico en EEUU para evaluar las pruebas periciales:

- 1) *Si la teoría o técnica usada por el experto puede ser o ha sido probada.*
- 2) *Si la teoría o técnica ha sido sometida a revisión por pares y a publicación.*
- 3) *El conocido o potencial margen de error del método usado.*
- 4) *El grado de aceptación del método o de las conclusiones entre la relevante comunidad científica.*

A los efectos comparativos llamamos muestra DUBITADA a cualquiera de las muestras obtenidas de los restos humanos que pretendemos identificar. Y llamamos muestra INDUBITADA a toda aquella muestra a la que asignamos una identidad conocida, en general con un alto grado certeza.

Especial interés tiene el procedimiento de recogida de datos o registros ANTEMORTEM. El experto debe asegurarse siempre de la identidad a la que pertenece el registro antemortem que pasará a ser comparado en el caso.

La recogida de datos antemortem se efectuará por equipos multidisciplinares entre los que se incluirán profesionales de la Medicina Forense y cuanto personal de apoyo se considere necesario para la obtención del mayor número posible de datos antemortem.

## 2. IMPORTANCIA DE LA IDENTIFICACIÓN:

El proceso de identificación de restos humanos es una de las más importantes responsabilidades del Antropólogo Forense y debe priorizarse en todos los casos, tanto por su trascendencia legal y judicial a efectos de la investigación en curso, como humanitaria atendiendo a las necesidades de las familias de las personas desaparecidas.

## 3. LAS TÉCNICAS DE IDENTIFICACIÓN:

Se consideran técnicas de identificación todas aquellas técnicas o elementos fácticos o circunstanciales que contribuyan o puedan contribuir a identificar restos humanos bien porque permitan atribuir una determinada identidad o bien porque permitan excluirla.

Creemos que gran parte de la comunidad científica compartirá la idea de que las diferentes técnicas empleadas en la actualidad en identificación humana tienen distinto valor científico a efectos identificativos, existan o no trabajos publicados sobre su fiabilidad. Algunas de las técnicas que mostramos en la Tabla 1 son de un valor científico contrastado. Otras sin embargo no tienen estudios científicos que las apoyen aunque pueden aportar valor a la identificación tomada en su conjunto.

TABLA 1: Clasificación de las técnicas aplicables en identificación humana.

CLASE	TECNICA
PRIMARIAS	Huellas Dactilares
	Odontológicas
	Polimorfismos del ADN
SECUNDARIAS	Identificación Visual
	Comparación radiográfica
	Documentos y objetos personales
	Aproximación Facial
	Perfil Antropológico: Det Sexo
	Perfil Antropológico: Det Talla
	Perfil Antropológico: Det Edad
	Perfil Antropológico: Det Ancestralidad
	Valoración patobiografía
	Valoración data de la muerte
	Superimposición fotográfica
	Circunstancias de la muerte

### 3.1.Primarias:

Se consideran técnicas primarias las siguientes:

#### 1. HUELLAS DACTILARES:

Se trata de una técnica de alto valor identificativo pero que en general no suele ser aplicable en Antropología Forense. En algunos casos especiales es posible obtener huellas digitales por regeneración de tejidos momificados o desecados o mediante la obtención de huellas latentes en algunos objetos que hayan quedado aislados de fuentes de deterioro de las huellas dactilares. La intervención del experto en Antropología Forense debe permitir recoger estas huellas en condiciones idóneas para facilitar al experto en Lofoscopia la obtención de huellas en condiciones de máxima cantidad y calidad. En todo caso las tareas de obtención y regeneración de huellas dactilares deben ser llevadas a cabo por expertos en Lofoscopia. En términos generales se aceptará la identificación individual realizada por huellas dactilares si existe concordancia de un mínimo de 12 puntos característicos<sup>1</sup>.

#### 2. ODONTOLÓGICAS:

Las técnicas odontológicas son reconocidas en general como técnicas de alto valor identificativo tanto por su potencial individualizador como por la capacidad de exclusión.

Es por ello que en todo caso de identificación de restos humanos debería requerirse desde el primer momento la información dental de las personas reportadas como desaparecidas. Debe resaltarse la necesidad de contar con registros odontológicos antemortem completos y originales, todos ellos debidamente etiquetados con el nombre del paciente, recomendando a los dentistas que remitan la totalidad de la información disponible sobre un determinado paciente (odontogramas, registros radiográficos y fotográficos, modelos de estudio) y que realicen duplicados para sus propios archivos.

---

1 La exigencia de que haya en las impresiones o huellas doce puntos iguales se deriva de la tradición de Galton, Remus, Balthazard y otros. Autores más recientes como Steinwender y Cooke, se inclinan a opinar que de ocho a doce puntos de comparación pueden bastar para la identificación, dependiendo de la índole de los puntos y del dibujo en general.

No obstante es necesario comentar que en España la jurisprudencia considera que ocho o diez puntos característicos son suficientes para establecer la identidad entre dos huellas o impresiones, siempre que estos sean idénticos en cuanto a los parámetros topográficos (ubicados en la misma zona), morfológico (de igual forma) y matemático (mismo número de crestas entre unos y otros), y no presenten ninguna desemejanza natural (S. de 15-06-88 Ar.5024, S. de 4-7-88 Ar.6477, S. de 25-11-89 Ar.9314, S. de 4-7-90 Ar.6220, S. de 15-3-91 Ar.2156). Si son varias las huellas obtenidas, pueden complementarse para servir de base más sólida a la cuestionada autoría del hecho (S.T.S de 25-11-99, Ar.9314). Por otra parte, los servicios de identificación españoles, argumentan que es posible establecer la identidad con un número menor de puntos característicos atendiendo a su valor cualitativo.

La nomenclatura recomendada para el contexto de trabajo de la AEAOF es la de la Federación Dental Internacional (FDI) o dígito dos.

Para las técnicas y procedimientos recomendados por algunos organismos profesionales y científicos consultar INTERPOL New DVI Guide: <http://www.interpol.int/Public/DisasterVictim/guide/guide.pdf>; *International Organization of Forensic Odonto-Stomatology (IOFOS) Quality Assurance in Forensic Odonto-Stomatology:* [http://amalgam.uio.no/foreninger/iofos/quality/quality\\_assuarance.htm](http://amalgam.uio.no/foreninger/iofos/quality/quality_assuarance.htm); *American Board of Forensic Odontology (ABFO) Reference Manual. Body Identification Information (pág 118 - 170):* [http://www.abfo.org/pdfs/ABFO\\_Reference\\_Manual\\_for\\_11-2010.PDF](http://www.abfo.org/pdfs/ABFO_Reference_Manual_for_11-2010.PDF)

No existe un consenso internacional respecto al número de concordancias de puntos característicos. Mientras en Norteamérica esto se evalúa individualmente según los casos, en otros países como Sudáfrica se exigen un mínimo de 12 puntos característicos de concordancia<sup>[1]</sup>.

En casos en que sea necesario el manejo de un elevado volumen de información es recomendable el uso de programas informáticos específicos. A este respecto se recomienda el uso del programa WinID que puede obtenerse gratuitamente en: [www.winid.com](http://www.winid.com)

### 3. POLIMORFISMOS DEL ADN:

No es objeto de éste documento describir las técnicas genéticas de identificación. Es de sobra conocido por todos que las técnicas genéticas tienen un elevado poder de identificación con un margen de error en general mínimo. El criterio actual más extendido de uso del ADN como procedimiento de identificación se limita a los casos en que otros métodos no sean adecuados (CICR-INTERPOL).

Conviene señalar en este documento algunos aspectos de interés para el Antropólogo y Odontólogo Forense en relación con las técnicas genéticas de identificación:

En todos los casos de estudio de restos humanos se recogerán muestras óseas y/o dentales para su eventual procesado y análisis.

En los casos de cuerpos en avanzada putrefacción o esqueletizados se aconseja, como más idónea, la toma de muestra de hueso cortical denso de huesos largos de miembros inferiores (secciones en 'ventana' de 4-6cm sin separación de la diáfisis) evitando incluir áreas que puedan comprometer la

toma de medidas, márgenes articulares o de fracturas, o de 10gr de la cortical de otros huesos disponibles y/o dientes sanos (preferiblemente molares). En caso de cuerpos carbonizados, adicionalmente a los anteriores, dientes impactados o raíces dentales.

- Se recomienda que todos los Antropólogos y Odontólogos Forenses dedicados a estudios de identificación humana y cuantos profesionales se dediquen a la obtención de muestras de ADN dispongan de su perfil genético (marcadores de STR autosómicos, *Identifiler*)
- Para todo tipo de toma de muestras así como en lo relativo a la cadena de custodia se observarán las prescripciones que sobre el particular se proponen desde la *International Society of Forensic Genetic (ISFG)*, más adelante referenciadas.
- En los casos de catástrofes, sucesos de múltiples víctimas o conflictos armados se tendrán en consideración las recomendaciones específicas que sobre el particular realizan tanto la *ISFG*<sup>[16]</sup> como Interpol<sup>[17]</sup> o el Comité Internacional de la Cruz Roja<sup>[4]</sup>.
- En los casos de estudios de restos humanos sin identificar, los laboratorios de Antropología Forense en España solicitarán que el perfil genético obtenido sea introducido en la base de datos de ADN.

### **3.2.Secundarias:**

Se consideran técnicas secundarias entre otras, las siguientes:

#### **1. IDENTIFICACIÓN VISUAL:**

Aunque en Antropología Forense con frecuencia esta técnica no es posible usarla, la incluimos porque en ocasiones puede aportar elementos de valoración en la identificación. Un tatuaje, una peculiaridad corporal o facial pueden contribuir a facilitar la identificación. No hemos encontrado trabajos específicos que confirmen la baja confiabilidad de ésta técnica, aunque gran número de profesionales confirman que se trata de una técnica capaz de dar lugar a muchos errores<sup>[1][4]</sup>.

#### **2. COMPARACIÓN RADIOGRÁFICA:**

En función del caso concreto de estudio, en general la aplicación de técnicas radiológicas y de imagen (Radiología Convencional, TAC o RNM) a la

identificación humana se ha mostrado desde hace tiempo como una técnica de gran valor.

- a) Senos frontales: Existe la creencia de que son únicos para cada individuo incluidos gemelos univitelinos. Empiezan su desarrollo desde los 6 meses a los 2 años de edad. Son reconocibles radiográficamente a partir de los 5 años y continúan su desarrollo a través de la pubertad. Aunque anatómicamente estables, una vez desarrollados pueden sufrir modificaciones patológicas y fisiológicas. Normalmente se presentan como oquedades bilaterales, aunque pueden ser unilaterales, estando totalmente ausentes en el 5% de la población. Se recomienda la proyección PA del cráneo para su evaluación identificativa<sup>[1]</sup>. Para la comparación de senos frontales se recomienda la digitalización de las imágenes radiográficas y la utilización de un programa informático de diseño gráfico que permita evaluar contorno, morfología general, área, simetría ó volumen en el caso de poder recurrir a TAC).
- b) Características radiológicas: En la utilización de placas radiográficas para la identificación humana deberá tenerse en cuenta lo siguiente:
- Confirmar la identidad de la persona a la que pertenece la/s placa/s considerada/s como muestra indubitada.
  - Considerar la fecha de realización de la placa.
  - Considerar la posición del sujeto así como la proyección y la técnica radiológica empleada, para ajustarlas lo más posible en la muestra duditada.
  - Considerar la presencia de fenómenos tafonómicos sobre la muestra duditada.
  - Considerar siempre la posible utilización de todas las características útiles al caso (silla turca, variantes anatómicas, alteraciones osteopatológicas congénitas, hereditarias o adquiridas, etc,...)<sup>[7]</sup>
  - Algunos autores consideran necesario obtener 8 concordancias para establecer una Identificación Positiva<sup>[1]</sup>.

### 3. DOCUMENTOS Y OBJETOS PERSONALES:

Estos objetos son utilizados con frecuencia en el ámbito Judicial para establecer la identidad preliminar y constituyen generalmente una fuente de información esencial en toda investigación. No obstante conviene tener siempre presente en Antropología Forense que los documentos y objetos personales no son elementos del cadáver sino asociados a él y por tanto pueden ser una importante fuente de error.

#### 4. APROXIMACIÓN FACIAL:

Se incluyen bajo esta denominación todas aquellas técnicas que permiten obtener un rostro bien a partir de un cráneo o bien a partir de la declaración de un testigo. Se incluyen también aquí las técnicas artísticas de envejecimiento de rostros. Tanto las técnicas escultóricas, como los dibujos o reconstrucciones asistidas por ordenador no son aceptables como técnicas válidas con fines de identificación individual por el elevado margen de error que muestran en los estudios publicados<sup>[5][6]</sup>. No obstante estas técnicas pueden contribuir al proceso de identificación así como ser de utilidad con fines de investigación.

#### 5. OBTENCIÓN DEL PERFIL ANTROPOLÓGICO:

El margen de error para la obtención de cualquiera de los rasgos del perfil antropológico variará en función de la cantidad y calidad del material esqueletico recuperado y de la existencia de estándares poblacionales,

- En cuanto a la determinación del sexo. En **adultos** con un esqueleto completo la precisión es del 100%; estudiando solo la pelvis la precision baja al 95%; estudiando solo el cráneo al 90%; con cráneo y pelvis llegamos al 98%. Estudiando el sexo solo a partir de huesos largos la precision oscila entre el 80-90%. Utilizando huesos largos y cráneo llegamos al 90-95% y estudiando huesos largos y pelvis la precisión supera el 95%. En **subadultos** la precisión se sitúa en torno al 50% sin restos pélvicos. Contando con la pelvis la precisión puede llegar al 75-80%<sup>[8]</sup>. Estos grados de precisión deben tenerse en cuenta cuando se efectúa una identificación o una exclusión en base al sexo.
- En cuanto a la determinación de la estatura no hemos encontrado estudios generales que permitan conocer la fiabilidad de las técnicas. Si disponemos del esqueleto entero se recomienda emplear el llamado Método Anatómico o método Fully<sup>[9]</sup> cuando sea necesario emplear el dato de la estatura con fines identificativos. Si no es posible aplicar el Método Anatómico se debe emplear un Método Matemático a ser posible cuyos datos hayan sido obtenidos de una población lo más parecida al caso de estudio. Parece existir un reconocimiento general para las Tablas de Trotter y Glessner así como para las de Manouvrier. En general muchos autores reconocen que en la estimación de la estatura a partir de la longitud de los huesos largos se reduce el error cuantos más huesos largos empleemos. En nuestro medio se recomienda emplear las Tablas de Mendonça MC (1998) cuya precisión en adultos llega al 95%<sup>[10]</sup>. Debe también tenerse especialmente en consideración el hecho

de que los datos antemortem de estatura con mucha frecuencia tienen baja fiabilidad bien por el método empleado en la toma o bien por el tiempo transcurrido desde el registro antemortem. Por todo ello se recomienda extremar la prudencia cuando se obtiene el dato de la talla con fines identificativos.

- En cuanto a la determinación de la edad es necesario recordar que la precisión de los distintos métodos es diferente y que en el caso de estudio pueden modificarse aún más las condiciones en función de que el individuo sea adulto o subadulto, de que contemos con todos los huesos o no y también del estado de conservación de los huesos. En términos generales el error decrece desde los individuos de mayor edad hasta los de menor edad. En general, por encima de 60-65 años el margen de error puede llegar a ser de 20 años, en edades intermedias (20-60 años) entre 5 y 10 años y en edades infantiles de 1 a 2 años<sup>[11]</sup>.
- En relación con la determinación de la ascendencia no parece existir un método fiable desde el punto de vista antropológico. Algunas diferencias poblacionales son manifiestas en el esqueleto, pero la variación dentro de un mismo grupo y el solapado entre grupos reduce la fiabilidad de identificación a partir de un solo esqueleto<sup>[11]</sup>. La aplicación de técnicas genéticas puede contribuir a situar el caso de estudio en uno de los cinco grupos poblacionales (Europoides, Asiáticos, Africanos, Nativos americanos y Australoides)<sup>[12],[13]</sup>.

## 6. VALORACIÓN PATOBIOGRAFIA:

Dado el elevado y variado número de posibles casos no es posible hablar de fiabilidad de esta técnica. En ocasiones la comparación es simplemente morfológica, en otros casos puede llegar a ser más compleja. Parece existir un acuerdo general de que se trata de una técnica que puede llegar a tener un elevado valor identificativo. La recogida de datos patobiográficos antemortem debe ser extremadamente cuidadosa. El experto debe confirmar la identidad del registro antemortem en todos los casos. La técnica comparativa empleada debe ser reproducible. La mejor fuente de obtención de datos patobiográficos es la historia clínica. Las fuentes orales de información patobiográfica deben siempre contrastarse. Desde hace unos años en nuestro país la inmensa mayoría del material de osteosíntesis que se implanta incluye un número de registro que el experto debe verificar.

## 7. VALORACIÓN DATA DE LA MUERTE:

En ocasiones la estimación de la data de la muerte puede contribuir a la identificación, tanto si se hace por métodos antropológicos, biológicos o puramente circunstanciales. En general la contribución a la identificación tiene lugar porque permite excluir individuos si el margen de error de la técnica es suficientemente seguro.

## 8. SUPERPOSICIÓN CRANEOFOTOGRÁFICA:

Aunque algunos autores han afirmado la utilidad identificativa de estas técnicas<sup>[14]</sup> e incluso han llegado a situar la fiabilidad de la superposición craneofotográfica en el 91%<sup>[15]</sup>, el criterio más extendido es el de no admitirlas como métodos fiables de identificación humana, considerándolas útiles únicamente como procedimientos excluyentes.

## 9. CIRCUNSTANCIAS DE LA MUERTE:

La valoración de las circunstancias de la muerte puede contribuir de forma muy importante al complejo proceso de identificación individual que en ocasiones se presenta ante el Antropólogo Forense o el Experto encargado del caso. Para ello consideramos deben reunirse una serie de condiciones:

- El proceso de investigación de las circunstancias de la muerte debe ser previo al estudio de los restos humanos o llevado a cabo por personas o entidades diferentes de las que hacen el estudio antropológico forense del caso. El objeto de ésta condición es excluir razonablemente cualquier tipo de contaminación metodológica en el encargado de realizar la identificación.
- El Experto Forense encargado del caso de la identificación debe tener en consideración la fiabilidad de las fuentes de información.
- Debe existir un registro lo más detallado posible de las fuentes de información que sustentan los hechos circunstanciales que van a ser sometidos a valoración con fines de identificación. En términos generales las fuentes de información anónimas no son admisibles.
- El proceso de investigación ha de reunir suficientes condiciones como para que otros Expertos Forenses puedan llegar a conclusiones similares.

## 4. EL PROCEDIMIENTO DE IDENTIFICACIÓN FORENSE:

#### **4.1. Aspectos preliminares:**

El Antropólogo y el Odontólogo Forense tendrán siempre en consideración todas aquellas circunstancias de la muerte que puedan condicionar el proceso de identificación.

#### **4.2. Toma de muestras y cadena de custodia:**

Las normas relativas a la cadena de custodia se deben aplicar a todas las muestras, pero se debe ser especialmente cuidadoso con las muestras obtenidas para investigación de los polimorfismos del ADN.

En el caso de las muestras a remitir al Instituto Nacional de Toxicología y Ciencias Forenses, se tendrá en cuenta lo relativo al envío y cadena de custodia recogido la Orden JUS/1291/2010, de 13 de mayo por la que se aprueban las normas para la preparación y remisión de muestras objeto de análisis por el Instituto Nacional de Toxicología y Ciencias Forenses (BOE 122, de 19 de mayo de 2010).

Descargable en:

<http://www.boe.es/boe/dias/2010/05/19/pdfs/BOE-A-2010-8030.pdf>

Con corrección de errores en:

<http://www.boe.es/boe/dias/2010/06/16/pdfs/BOE-A-2010-9507.pdf>

En el resto de los casos se propone seguir:

1) Las recomendaciones establecidas por el Grupo de habla española y portuguesa de la *International Society for Forensic Genetic* cuyas recomendaciones se pueden descargar en los links siguientes:

<http://www.gep-isfg.org/documentos/Recogida%20de%20evidencias.pdf>

<http://www.gep-isfg.org/documentos/Documento%20catastrofes.pdf>

2) Las recomendaciones que propone el Comité Internacional de la Cruz Roja en casos de conflicto armado y otras situaciones de violencia armada para las muestras de ADN<sup>[4]</sup> descargables en:

[http://www.icrc.org/WEB/SPA/sitespa0.nsf/htmlall/p4010/\\$File/ICRC\\_003\\_4010.PDF](http://www.icrc.org/WEB/SPA/sitespa0.nsf/htmlall/p4010/$File/ICRC_003_4010.PDF)

3) Las recomendaciones de INTERPOL para situaciones de catástrofes descargables en:

<http://www.interpol.int/Public/DisasterVictim/guide/guideES.pdf>

#### **4.3 Recogida de los datos antemortem:**

La recogida de datos *antemortem* debe realizarse de forma sistematizada y a ser posible con las referencias que sobre el particular existen ya en las fichas policiales antemortem de personas desaparecidas o en el protocolo antemortem de INTERPOL. En los casos de aplicación del Protocolo Nacional de Actuación Médico Forense y de Policía Científica en Sucesos de Multiples Víctimas<sup>[18]</sup>, se atenderá lo especificado en el mismo.

La AEAOF recomienda se elaboren fichas *antemortem* de datos antropológicos en coordinación con los datos que puedan ser introducidos en la base de datos unificada para todas las Policias en España de personas desaparecidas y restos humanos (PDIRH).

El Antropólogo Forense confirmará la identidad de todos los elementos susceptibles de ser comparados en el proceso de identificación y considerados como muestras indubitadas (radiografías, indubitadas *antemortem* de ADN, etc.).

## 5. CATEGORÍAS DE IDENTIFICACIÓN:

Como resumen a los criterios previamente expuestos, la identificación de restos humanos es el resultado de la comparación de los datos antemortem y postmortem disponibles, categorizados, según su potencial identificativo, en primarios y secundarios. La coincidencia de un elemento primario de identificación, no debe nunca excluir la comprobación de la coincidencia de elementos secundarios tales como el sexo, la edad y otras características personales.

Es frecuente encontrar en informes de expertos así como en algunos textos designaciones estándar o predicados verbales para referirse al nivel de certeza con que podemos expresar la opinión respecto a la identificación de un caso<sup>[1]</sup>. Con frecuencia se utilizan las siguientes:

### Tentativa de identificación

Indica que se sospecha la identificación porque está basada en circunstancias u objetos personales (documento de identidad, cartera,...). Es utilizada con frecuencia en el ámbito de las investigaciones policiales, judiciales y forenses de cadáveres recientes.

### Identificación presuntiva:

Supone un mayor grado de certeza que la tentativa, pero menor que la positiva. Por ejemplo, puede asignarse una identificación presuntiva cuando hallamos el cadáver de una persona en el interior del domicilio ('su domicilio'), los datos antropológicos coinciden y no hay causas de exclusión.

### **Identificación positiva:**

Supone que para el experto hay suficientes elementos probatorios para afirmar la identidad.

### **Individualización:**

El propio término aclara que la identidad está confirmada excluyendo además a otros individuos. El término suele aplicarse cuando las pruebas genéticas, la Odontología Forense, la Patobiografía o las huellas dactilares lo confirman.

### **RECOMENDACIONES:**

Proponemos (al menos para el diagnóstico final, una vez integrados todos los datos derivados de los distintos procedimientos) reducir el juicio sobre la identificación a estas tres categorías:

- a) IDENTIFICACIÓN POSITIVA
- b) IDENTIFICACIÓN INCONCLUYENTE
- c) IDENTIFICACIÓN EXCLUYENTE

### **BIBLIOGRAFÍA:**

1. Komar DA, Buikstra JE. *Forensic Anthropology. Contemporary Theory and Practice*. Oxford University Press. 2008. New York-Oxford.
2. Christensen AM, 2005. Testing the reliability of frontal sinuses in positive identification. *Journal of Forensic Sciences* 49(1):5-10.
3. Koot MG, Sauer NJ, Fenton TW. 2005. Radiographic human identification using bones of the hand: a validation study. *Journal of Forensic Sciences* 50(2):263-268
4. Personas desaparecidas, análisis forense de AND e identificación humana. Guía sobre prácticas idóneas en caso de conflicto armado y de otras situaciones de violencia armada. Segunda Edición 2009. CICR.
5. Stephan CN, 2003. Anthropological facial reconstruction-recognizing fallacies, "unembracing" the errors

and realizing methods limits. *Science and Justice* 43(4):193-200.

6. Stephan CN, and Henneberg M, 2006. Recognition of forensic facial approximation:case-specifics examples and empirical test. *Forensic Science International* 156(2-3):182-191.
7. Villalain Blanco JD, Puchalt Fortea FJ (Directores). *Identificación Antropológica Policial y Forense*. Ed Tiranch lo Blanch . Ciencia Policial. Valencia 2000.
8. Krogman WM, Iscan MY. *The human skeleton in forensic medicine*. Charles C Thomas Publisher. Springfield, Illinois 1986.
9. Fully G. Une nouvelle méthode de determination de la taille. *Annales de Médecine Légale e Criminologie* 1956; 36(5): 266-273.
10. Nunes de Mendonça MC. 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. Tesis Doctoral Universidad Complutense de Madrid. 1998.
11. Ubelaker DH. *Enterramientos Humanos, excavación, análisis, interpretación*. Suplemento 24 Munibe. Sociedad de Ciencias Aranzadi. Donostia-San Sebastián 2007.
12. Phillips C et al. Inferring ancestral origin using a single multiplex assay of ancestry-informative marker SNPs. *Forensic Science International Genetics* (2007) 273-280.
13. Bamshad MJ et al. Human population genetic structure and inference of group membership. *Am. J Hum Genet.* 72:578-589, 2003.
14. Angyal M, Dérczy K. Personal identification on the basis of antemortem and postmortem radiographs. *J Forensic Sci.* 1998 Sep;43(5):1089-93.
15. Jayaprakash PT, Srinivasan GJ, Amravaneswaran MG. Cranio-facial morphanalysis: a new method for enhancing reliability while identifying skulls by photo superimposition. *Forensic Sci Int.* 2001 Mar 1;117(1-2):121-43.
16. Prinz M, Carracedo A, Mayr WR, Morling N, Parsons TJ, Sajantila A, Scheithauer R, Schmitter H, Schneider PM; International Society for Forensic Genetics. DNA Commission of the International Society for Forensic Genetics (ISFG): recommendations regarding the role of forensic genetics for disaster victim identification (DVI). *Forensic Sci Int Genet.* 2007 Mar;1(1):3-12. Epub 2006 Nov 28.
17. Organización internacional de Policía Criminal (INTERPOL), Guía de Identificación de víctimas de catástrofes, 1997. Descargable en [www.interpol.int](http://www.interpol.int).
18. Real Decreto 32/2009, de 16 de enero, por el que se aprueba el Protocolo Nacional de actuación Médico-forense y de Policía Científica en sucesos con víctimas múltiples. BOE nº 32 de 6 de febrero de 2009.



