



**Rev Mex Med Forense, 2022, 8(2):1-9**  
**DOI: <https://doi.org/10.25009/revmedforense.v8i2.3006>**  
**ISSN: 2448-8011**

## **Estudio forense de restos óseos antiguos: guía de estudio** **Artículo Original**

Forensic study of ancient bone remains: study guide

**Gisbert-Monzón, Edgar S<sup>1</sup>; Alcalá-Espinoza, Elizabeth J.<sup>2</sup>; Espinoza-Ariñez, Edy<sup>3</sup>;  
Paco Salazar, Gloria<sup>4</sup>; Aruquipa-Cabexas, Eddy<sup>5</sup>; Arce-Coronado, Juan G<sup>6</sup>.**

Recibido: 15 nov 22; aceptado: 5 dic 2022; Publicado: 15 Julio 2023

1. Médico Forense, Perito de Antropología Física Forense IDIF, Fiscalía General del Estado Plurinacional de Bolivia, Miembro del Equipo Pericial Científico.
2. Bioquímica, Perito en Genética Forense, Encargada del laboratorio de Genética Forense, Instituto de Investigaciones Forenses (IDIF), Fiscalía General del Estado Plurinacional de Bolivia, Miembro del Equipo Pericial Científico.
3. Bioquímico, Perito en Biología Forense del IDIF. Experto Universitario en Análisis Reconstructivo de Rastros de Sangre e Infografías. Miembro del SoBoGenH (Sociedad Boliviana de Genética Humana).
4. Química Farmacéutica, Perito de Química y Toxicología Forense del IDIF, Miembro oficial del TIAFT Asociación Internacional de Toxicólogos Forenses.
5. Licenciado en Bioimagenología, Radiólogo del IDIF, Fiscalía General del Estado Plurinacional de Bolivia, Miembro del Equipo Pericial Científico.
6. Perito en Criminalística, Balística, Planimetría y Fotografía Forenses, Departamenrto de Estado de los Estados Unidos de América, Laboratorio Criminalística Central de Santiago de Chile.

Corresponding author: Edgar Gisbert-Monzon, [esgmhuesos@gmail.com](mailto:esgmhuesos@gmail.com)

**Revista Mexicana de Medicina Forense y Ciencias de la Salud.**  
**Editorial Universidad Veracruzana**  
**Periodo julio-diciembre 2023**

## RESUMEN

*En las crónicas de Bolivia como país latinoamericano, se tuvieron hechos vinculados con grave violación de los derechos humanos y la desaparición forzada de personas, por un lapso de 18 años (1964 al 1982), al cual se añadió el Plan Condor, en este contexto se hace necesario el desarrollo de un protocolo para el análisis de restos óseos antiguos que tiene como hito el año 1964 para su procesamiento como casos forenses que atañe a este tipo de investigaciones, cuya finalidad más relevante es la identificación de los restos humanos sin desestimar a la causa de muerte (trauma), data de muerte y otros relativos al caso, que pueda orientar científicamente al tribunal y dar sosiego a la familia y la sociedad. En este sentido, se dio respuesta a casos considerados antiguos de la época de las dictaduras, gracias a la iniciativa de los peritos del IDIF con la experticia e idoneidad necesarias, quienes plantearon métodos de estudios suigéneris hasta ese momento en su área, con procedimientos validados por la comunidad científica internacional, con la único propósito de apoyar con sus pruebas a este tipo de investigaciones, de los cuales uno es el motivo del presente trabajo con antecedente de muerte violenta en época de dictadura y data de 42 años, que en esta presentación se trata de hacer conocer los procedimientos realizados a efectos de que sean utilizados a manera de guía para este tipo de estudios.*

*Palabras Clave: Restos óseos antiguos, método antropológico, identificación humana, guía, proyectil de arma de fuego.*

## SUMMARY

*In the chronicles of Bolivia as a Latin American country, there were facts linked to serious violation of human rights and the forced disappearance of people, for a period of 18 years (1964 to 1982), to which the Condor Plan was added, in this context it is necessary to develop a protocol for the analysis of ancient skeletal remains that has as a milestone the year 1964 for its processing as forensic cases that concerns this type of investigation, whose most relevant purpose is the identification of human remains without dismissing the cause of death (trauma), date of death and others related to the case, which can scientifically guide the court and give peace to the family and society. In this sense, a response was given to cases considered ancient from the time of the dictatorships, thanks to the initiative of the IDIF experts with the necessary expertise and suitability, who proposed methods of suigéneris studies until that moment in their area, with procedures validated by the international scientific community, with the sole purpose of to support with their evidence this type of research, of which one is the reason for this work with a history of violent death in times of dictatorship and dates from 42 years, which in this presentation is to make known the procedures carried out in order to be used as a guide for this type of studies.*

*Palabras Clave: Restos óseos antiguos, método antropológico, identificación humana, guía, proyectil de arma de fuego.*

*Keywords: Ancient skeletal remains, anthropological method, human identification, guide, firearm projectile.*

## INTRODUCCIÓN

Los casos forenses vinculados a las Desapariciones forzadas en Bolivia se remontan a los años 1964 a 1982 con 18 años de gobiernos represivos, que dejaron un saldo de múltiples víctimas de violaciones graves a los derechos humanos, durante los regímenes militares que gobernaron al País.

Presentamos un caso realizado por el equipo pericial científico con antecedente de muerte violenta durante la dictadura del año 1980 de un sujeto joven masculino de 16 años con una data de 42 años, por probable disparo de PAF.

El presente trabajo fue elaborado a propósito de la realización de un protocolo de estudio para restos óseos antiguos y de Desaparición Forzada, que demandó del planteamiento de una ruta crítica, según el desarrollo de la investigación, para lograr dar una respuesta en el presente caso, que hasta ese entonces no tenía antecedentes previos de análisis.

Desarrollo. El IDIF intervino en todas las etapas dentro del presente caso, desde la recuperación de restos, análisis, información y devolución (entrega de restos) a la familia, respectivamente.

El proceso dio inicio con la exhumación de los restos óseos por el equipo científico conformado por los peritos en Antropología, Genética forense, Criminalística (Escena del hecho y fotografía forense), en presencia del fiscal, funcionarios Policiales (asignado al caso) y personal dependiente del Ministerio de Justicia, Familiares del desaparecido y otras organizaciones vinculadas al caso. Los restos hallados se encontraban en un nicho perpetuo para restos menores, donde yacían restos óseos de por lo menos dos individuos (espécimen A= esqueleto NN, espécimen B= torso con vertebras y una clavícula), con mezcla de huesos de los que varias familias esperaban respuesta.

Los restos fueron trasladados con la rigurosidad de la cadena de custodia hacia los laboratorios del IDIF La Paz donde se realizaron todos los estudios científicos. En laboratorio el desarrollo de pericias, siguió una ruta crítica según el avance de los estudios realizados, según la programación que se detalla a continuación.

## MATERIAL Y MÉTODOS

La Ruta crítica es la siguiente:

- Antropología: Estudio antropomórfico y antropométrico.
- Genética: Identificación y reasociación de restos humanos
- Biología: Determinación de restos hemáticos
- Química: Espectrometría de absorción atómica en residuos de disparo por PAF.
- Radiología forense: examen complementario para el establecimiento de la causa de muerte.
- Criminalística: superposición cráneo fotográfica.

En la primera fase del proceso es importante realizar la entrevista con los familiares, para la obtención de datos bioantropológicos (AM), documentos, fotografías y muestras biológicas (ADN) para el presente caso.

El siguiente paso, será la preparación del laboratorio de antropología, material e instrumental estériles para evitar la contaminación genética, efectuada mediante métodos químicos y físicos (hipoclorito de sodio, DG6 - UV).

Lo siguiente será recepcionar las muestras y evidencias del caso mediante cadena de custodia, para luego efectuar el inventariado de los restos óseos, fotografiado, registro de los mismos y una reconstrucción preliminar para tener una perspectiva del presente caso; una vez aquí el caso denota restos humanos en estado tardío de la descomposición, esqueletizados, con signos de deterioro por decalcificación, escaso tejido blando residual a nivel articular y mezcla de huesos de dos individuos.

En este punto del proceso, es transcendental la realización del examen conjunto de Antropología y Genética, cuya meta será la selección de las muestras óseas respecto a su estado y cantidad necesarias que posibiliten la extracción del perfil genético, que conduzca a la identificación del sujeto y la reasociación esquelética; esta medida también precautela la alteración del hueso (importante para ADN) en los ulteriores métodos de Antropología, Radiología, Biología y Química forense, considerados dentro del protocolo planteado.

El muestreo de los huesos, fue mediante el corte de un fragmento tipo cuña, obtenido de la diáfisis de huesos, que es la porción con mayor parte de tejido compacto en aproximadamente 10 cm de longitud, que permita estudios posteriores como mediciones u otros.

Un criterio de alta importancia fue la de preservar las muestras del área de interés traumático (tórax) donde se identificó una lesión fracturaria arciforme con pérdida de sustancia y bisel, en una costilla de hemitórax izquierdo, que presentó una zona oscura sospechosa de impregnado por lesión vital por PAF, al que se tomó Placas de Rayos X, antes de su limpieza, seguida de los muestreos mediante hisopeado de la zona lesionada (fractura costal) y circundante para la determinación de la presencia de restos hemáticos y restos de material de disparo.

Una vez colectadas, las muestras pasaron a los diferentes laboratorios para estudios de ADN, Absorción atómica y Biología para un progreso simultáneo de las pruebas, teniendo en cuenta la necesidad de tiempos perentorios para Genética forense; así mismo se procedió con el examen antropológico, consistente en la limpieza y lavado de los restos óseos. Reconstrucción, estimaciones del NMI, la cuarteta de investigación y estudio traumatológico.

Los pasos del procedimiento laboratorial fueron:

- Recuento de piezas óseas
- Reconstrucción del esqueleto.
- Fotografía general y de acercamiento por segmentos.
- Valoración conjunta por el equipo pericial (Antropología y Genética)
- Selección y obtención de muestras de interés genético
- Selección y obtención de muestras para el laboratorio de Biología y Química forense
- Radiografía general y específica de segmentos con lesión ósea (trauma).
- Limpieza y lavado de la osamenta.
- Realización de determinaciones mediante métodos antropomórficos y antropométricos.
- Realización de informe



Imagen 1. Muestra la lesión por PAF en 9no arco costal con pérdida de sustancia a nivel del borde y trazo fracturario extendido a lo largo de la costilla, nótese el impregnado en la cara externa con restos de tejido blando residual escaso, de coloración oscura

## RESULTADOS

Los resultados fueron reportados de acuerdo a la ruta crítica.

**Antropología:** El estudio antropomórfico y antropométrico determinó un NMI de 2 sujetos A y B, el primero adolescente masculino cuyo PM coincidió con el AM del desaparecido, un segundo sujeto fue de una mujer adulta (B). El examen traumático del sujeto A: presentó una fractura con aspecto de arco de borde irregular, evértido a expensas de la cara endotorácica de la 9na costilla izquierda y trazo fracturario lineal extendido hacia arriba y atrás al que se asocia una mancha pardusca perilesional compatible con lesión de PAF, donde se centró los estudios de vitalidad y causa de muerte; el nivel anatómico de la lesión se halla en el tercio inferior del hemitórax izquierdo, con probable compromiso de órganos internos como el corazón y pulmón (causa y efecto).

**Genética:** Para la identificación de los restos óseos, los estudios se centraron en análisis de polimorfismos de ADN nuclear de 24 regiones de tipo STR y la Región Control HVI y HVII del genoma mitocondrial.

Se realizaron estudios de ADN nuclear, para establecer el perfil genético de las diferentes muestras seleccionadas, permitiendo la reasociación del espécimen A, tratándose de un mismo individuo, discriminando las muestras óseas del sujeto B.

Adicionalmente, por estudios de ADN mitocondrial se realizó la prueba de filiación del espécimen A y espécimen B respecto a las muestras obtenidas de los familiares para realizar la identificación.

Se ensayó la hipótesis de que los restos óseos del espécimen B podrían pertenecer a la madre biológica del espécimen A, frente a la probabilidad de que dichos restos provengan de otro individuo tomado al azar; se realizó la valoración estadística llegando a una probabilidad del 99.9999 % de certeza para la primera hipótesis.



Imagen 2. Muestra el corte en cuña de la diáfisis femoral, para el estudio genético.



**Biología:** El estudio de determinación de restos hemáticos en las muestras obtenidas mediante hisopeado en el borde fracturario de la 9na costilla izquierda, sometidas al estudio de inmunohematología (actividad de Peroxidasas), dio como resultado positivo, que demuestra la vitalidad de la lesión.

**Química:** Posterior a la obtención de muestras mediante hisopeado del área lesionada (9na costilla izquierda) se determinó la existencia de restos de elementos químicos correspondientes a residuos del fulminante, producto del disparo de proyectil de arma de fuego.

**Radiología forense:** las placas radiográficas develan el traumatismo en la 9na costilla izquierda, caracterizada por una lesión fracturaria aguda, sin remodelado, que se constituye en otra prueba para el establecimiento de la causa de muerte, no se identificaron elementos radiopacos (esquirlas).

**Criminalística:** La superposición craneofotografica, mediante el uso de software se logró realizar las comparativas entre dubitada e indubitada, mediante la obtención de fotografías en el perfil frontal del cráneo con la fotografía (última fotografía del desaparecido) con coincidencias que orientan a la identificación de la persona.

## DISCUSIÓN

La metodología aplicada en el presente estudio arrojó valiosa información; permitiendo encaminar el examen de manera sistemática y ordenada, precautelando principalmente el aspecto identificatorio y traumático, habiéndose logrado resultados satisfactorios, mediante los cuales se llegó a identificar fehacientemente al individuo (Desaparecido) mediante los estudios de antropología con coincidencias de los datos AM y PM, del sujeto A, confirmados con los estudios de genética y la superposición craneofacial; también se logró demostrar la causa de muerte mediante los estudios de química y radiología forense que halló vestigios de residuos de disparo en una costilla (9na izquierda) y que el estudio de inmunohematología determinó la presencia de restos hemáticos indicativo de lesión vital antemortem a nivel de tórax; en lo consiguiente sugerimos seguir los pasos indicados en el presente trabajo.

Es de alta importancia la valoración conjunta de la osamenta, por los analistas del caso en lo principal de Antropología y Genética, así como de los otros especialistas que habrán de intervenir en las diferentes pruebas que lleven a las diferentes determinaciones.

Las muestras (restos óseos antiguos) deben ser manipulados con criterio molecular y genético, considerando el tiempo y sitio de inhumación, así como la presencia de residuos biológicos, partículas como de PAF, fibras y otros elementos que podrían permanecer en ellos, particularmente en su superficie.

Los métodos empleados van desde la esterilización del laboratorio y materiales, uso de bioseguridad por el perito, tomar los recaudos necesarios para la manipulación y resguardo de las muestras y evidencias que serán procesados por los diferentes laboratorios especializados como el de genética, donde es primordial evitar la contaminación de perfiles de ADN, por cuanto se sugiere obtener la muestra (en cuña) pronto y sin que haya recibido ningún tipo de tratamiento previo.

El estudio de genética fue importante en el presente caso, por que permitió la identificación y reasociación de los sujetos A y B, teniendo en cuenta la mezcla de los restos óseos.

Se recomienda realizar el radiografiado antes de tomar las muestras mediante hisopeado para estudios por inmunohematología (biología), espectrometría de absorción atómica (Química).

Para finalizar se sugiere la realización de un informe conjunto, con los resultados arribados resumidos en lenguaje no técnico, sino más bien coloquial (traducido) para la comprensión de las partes.

## REFERENCIAS

1. Douglas H. Ubelaker, D.H. Enterramientos humanos excavación, análisis, interpretación; Smithsonian Institution, Munibe, Suplemento 24. Gehigarria. 2007
2. Udo Krenzer, Compendio de métodos antropológico forenses para la reconstrucción del perfil osteo-biológico, Guatemala: 2006.
3. Rodríguez Cuenca, J. V. Introducción a la antropología forense, análisis e identificación de restos óseos humanos; Departamento de Antropología, Universidad Nacional de Colombia, Santafé de Bogotá, 1994.
4. Rodríguez Cuenca, J. V. La Antropología Forense en la Identificación Humana; Editora Guadalupe, Santa fe de Bogotá, Colombia, 2004
5. Casas Sánchez, J.D., Rodríguez Albarrán, M.S. Manual de Medicina Legal y Forense. Editorial Colex. Madrid. 2000
6. Di Maio, J.M. Gunshot Wounds. CRC Press. Washington. 1990



*Gisbert ES, Alcalá EJ, Espinoza E, Paco G, Aruquipa E, Arce, JG (2023). Estudio forense de restos óseos antiguos: guía de estudio. Rev Mex Med Forense, 8(2):1-9.  
DOI: <https://doi.org/10.25009/revmedforense.v8i2.3006>*

7. Di Maio, J.M. Manual de Patología Forense. Ediciones Díaz de Santos, S.A. Madrid – España. 2003
8. Serrulla, F. Recomendaciones en Antropología Forense; Asociación Española de Antropología y Odontología Forense. Valpapeis S.L 2013
9. D.C.Gisbert Calabuig, J. A. Villanueva, E. Medicina Legal y Toxicología (6ª edición). Editorial Massón, Barcelona. 2004
10. Compendio De Guías Especializadas De Atención En Medicina Legal y Ciencias Forenses, Ministerio Público, Fiscalía General Del Estado Plurinacional de Bolivia, Sucre 2019.



**Revista Mexicana de Medicina Forense  
y Ciencias de la Salud**