



RECOMENDACIONES SOBRE LOS ESTUDIOS DE IDENTIFICACIÓN GENÉTICA DE VICTIMAS DE LA GUERRA CIVIL ESPAÑOLA. CREACION DE UNA BASE DE DATOS NACIONAL DE ADN DE LA MEMORIA HISTORICA

El presente documento tiene por objeto establecer unas recomendaciones generales para asegurar la calidad y la fiabilidad de los estudios de identificación de víctimas de la guerra civil española, tanto en la obtención de perfiles de ADN de restos de exhumación, como en la obtención de perfiles de ADN de familiares, así como en las búsquedas a través de Bases de Datos de ADN validadas en el ámbito forense, y en la interpretación de los resultados y la comunicación de las identificaciones.

Para dicho propósito resulta imprescindible el desarrollo de iniciativas de coordinación a nivel nacional de las distintas iniciativas de identificación genética de víctimas de la guerra civil española desarrolladas por las distintas Comunidades Autónomas que permitan el desarrollo de una red de laboratorios de genética forense con unos criterios homogéneos (estándares científicos de análisis e Interpretación) y con un repositorio de perfiles de ADN común (**Base de datos nacional de ADN de la Memoria Histórica**).

En estas recomendaciones, se abordarán tanto los estándares científico-técnicos que se deben cumplir, así como la infraestructura tecnológica y operativa necesaria para el desarrollo las distintas fases del proceso de identificación genética y en concreto los siguientes aspectos:

- Selección y obtención de muestras de referencia de familiares de desaparecidos
- Selección y obtención de muestras óseas / dentales en restos de exhumación.
- Análisis genéticos: marcadores de ADN y tecnologías
- Red de laboratorios de ADN: recomendaciones sobre acreditación y garantía de calidad.
- Creación de una base de datos nacional de ADN de la memoria histórica.
- Criterios de Interpretación y Comunicación de Compatibilidades.

1.- Selección y obtención de muestras de referencia de los familiares de desaparecidos

La obtención de muestras de referencia para análisis de ADN y selección de los familiares más adecuados en cada caso se realizará por personal cualificado de acuerdo a lo dispuesto en las siguientes recomendaciones científicas:



Recomendaciones para la recogida y envío de muestras con fines de identificación genética. Grupo de Habla Española Portuguesa de la Sociedad Internacional Genética Forense (GHEP-ISFG). Madeira 02 de Junio de 2002 <http://www.gep-isfg.org/documentos/Recogida%20de%20evidencias.pdf>

Recomendaciones para la recogida y remisión de muestras con fines de identificación genética en grandes catástrofes. Grupo de Habla Española Portuguesa de la Sociedad Internacional Genética Forense (GHEP-ISFG). 20 de Julio de 2007
<http://www.gep-isfg.org/documentos/Documento%20catastrofes%20GEP%20con%20portada.pdf>

Real Decreto 32/2009, 6 de febrero de 2009. Protocolo nacional de actuación Médico-forense y de Policía Científica en sucesos con víctimas múltiples. BOE 06/02/2009
<http://www.boe.es/boe/dias/2009/02/06/pdfs/BOE-A-2009-2029.pdf>

PERSONAS DESAPARECIDAS, ANÁLISIS FORENSE DE ADN E IDENTIFICACIÓN DE RESTOS HUMANOS. Guía sobre prácticas idóneas en caso de conflicto armado y de otras situaciones de violencia armada Segunda edición, 2009. Comité Internacional de la Cruz Roja.
https://www.icrc.org/spa/assets/files/other/icrc_003_4010.pdf

GUÍA DE BUENAS PRÁCTICAS PARA EL USO DE LA GENÉTICA FORENSE EN INVESTIGACIONES SOBRE DERECHOS HUMANOS Y DERECHO INTERNACIONAL HUMANITARIO. Ministerio de Relaciones exteriores y de culto. Republica Argentina. Comité Internacional de la Cruz Roja.
http://www.aeof.com/web/blog/genetica-forense-final_v2_baja-28329.pdf

La selección de los familiares para análisis de ADN debe de ser siempre supervisada por especialistas en genética humana que puedan seleccionar a los familiares mas idóneos de acuerdo a los distintos tipos de herencia (marcadores de ADN en cromosomas autosómicos, cromosomas XY o en ADN mitocondrial).

Se recomienda el desarrollo de un **kit de toma de muestras** (mucosa bucal) que incluya el soporte para la toma de las muestras (Hisopo, tarjeta FTA, ...) así como un formulario donde consten los datos identificativos de la muestra y del donante y su relación de parentesco con el desaparecido, la cadena de custodia y la fórmula del consentimiento informado (VER ANEXO I).

La fórmula de consentimiento informado debe recoger al menos el siguiente contenido mínimo establecido por la Comisión Nacional para el Uso Forense del ADN: (1) la naturaleza de los perfiles de ADN, (2) uso y la cesión de los perfiles de ADN, (3) La capacitación del laboratorio para realizar los análisis, (4) la conservación de las muestras y (5) los derechos de cancelación, rectificación y acceso a los datos.



Se recomienda que el kit de toma de muestras y los formularios puedan ser consensuados a nivel nacional por las distintas comunidades autónomas.

Se recomienda realizar un **registro electrónico centralizado, de tal forma que cada grupo familiar tenga un número de expediente único** (que pueda tener un número variable de afectados). En dichos expedientes quedara documentado y a disposición de cada uno de los familiares todos los aspectos de la investigación, incluidos los análisis de ADN y los resultados de identificación genética si los hubiere.

2.- Selección y obtención de muestras óseas / dentales en restos de exhumación

Se deben seguir los procedimientos de exhumación recomendados y en concreto el protocolo de actuación en exhumaciones de víctimas de la guerra civil y la dictadura.

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.

<https://www.boe.es/boe/dias/2011/09/27/pdfs/BOE-A-2011-15206.pdf>

Se recomienda, así mismo y en todos los casos, el estudio antropológico de restos óseos, previo al análisis genético, ya que los hallazgos del análisis antropológico de los restos también pueden contribuir en muchos casos a una selección mas idónea de las muestras para el análisis genético.

De acuerdo a la mayoría de las recomendaciones citadas en el punto 1, la toma de muestras óseas y/o dentales debe de hacerse en condiciones que asegure la integridad de estas, utilizando en su manipulación las medidas de protección adecuadas para minimizar la posibilidad de contaminación.

Se deben de recoger de cada cuerpo si es posible las siguientes muestras:

- Dos o mas piezas dentales que no hayan experimentado intervenciones odontológicas ni procesos de descomposición (como caries), en el siguiente orden de preferencia: molar, premolar, canino, incisivo.
- Una muestra o porción de hueso de tejido compacto de la diáfisis de un hueso largo.

En cualquier caso, los restos óseos deben de conservarse temporalmente de manera adecuada para permitir la realización de re-muestreos dependiendo de los resultados preliminares que se obtengan en el laboratorio de genética forense.



La toma de muestras óseas y/o dentales para análisis de ADN debe de quedar documentada en un **formulario de toma de muestras post-mortem**, donde conste la descripción de las muestras, sus códigos de identificación, el código de identificación de la víctima y los aspectos de la cadena de custodia. Un modelo de formulario de muestras post-mortem sin identificar puede encontrarse en el Anexo VII.2 del Real Decreto 32/2009, 6 de febrero de 2009. Protocolo nacional de actuación Médico-forense y de Policía Científica en sucesos con víctimas múltiples. BOE 06/02/2009 <http://www.boe.es/boe/dias/2009/02/06/pdfs/BOE-A-2009-2029.pdf>

El empaquetado y el transporte de las muestras y los formularios deben de hacerse también en condiciones que aseguren su preservación, se minimice la posibilidad de contaminación y se garantice la integridad de la muestra y la información asociada.

Cada una de las víctimas debe de tener un **registro electrónico centralizado, con un número de expediente único**, que permita documentar electrónicamente los distintos hallazgos de la investigación forense, incluidos los resultados de ADN.

3.- Análisis de ADN: Marcadores de ADN y Tecnologías

En el caso de disponer de muestras de referencia de familiares directos de desaparecidos en la guerra civil española (fundamentalmente hijas/os, hermanas/os,...) el análisis genético estará basado en primer lugar en el estudio de marcadores STR (*“Short Tandem Repeats”*) autosómicos y concretamente en los marcadores STR incluidos en el nuevo estándar de la Unión Europea (establecido en la resolución de 30 de Noviembre de 2009 relativa al intercambio de resultados de análisis de ADN (2009/C 296/01) del Consejo de Europa) y en el nuevo estándar CODIS del Departamento de Justicia de los EEUU, así como en otros STRs validados en el ámbito forense.

Dependiendo del tipo de familiar de referencia, serán necesarios análisis complementarios de STRs autosómicos adicionales, STRs de cromosoma Y (Y-STR), STRs de cromosoma X (X-STR) o ADN mitocondrial, según el caso en cuestión.

En el caso de hermanos varones de padre y madre se realizará el análisis de STR autosómicos, Y-STR y mtDNA.

En el caso de hermanas de padre y madre se realizará el análisis de STR autosómicos, mtDNA y, en el caso en que se considere necesario, X-STRs.

En el caso de muestras de referencia de otros familiares que compartan la línea paterna o materna se realizará el análisis de Y-STR y mtDNA, respectivamente, y en su caso análisis de STR autosómicos y X-STR.

En el análisis genético de restos óseos procedentes de exhumación, además del tipaje los marcadores STR autosómicos, se recomienda el uso de marcadores mini-STRs, Y-STR y/o mtDNA (incluyendo amplicones cortos de mtDNA) cuando se considere necesario por el estado de degradación del ADN obtenido y/o el tipo de muestras de



referencia para comparación. Si en algún caso fuera necesario, se podrían analizar otros tipos de polimorfismos de pequeño tamaño (SNPs, Indels) con el fin de corroborar o excluir el parentesco.

Si bien en la actualidad la mayor parte de los análisis de marcadores de ADN forenses se realizan mediante PCR (*“Polimerase Chain Reaction”*) y detección de los fragmentos de ADN mediante técnicas de electroforesis capilar, en el futuro próximo muchos laboratorios utilizarán las novedosas técnicas de Secuenciación Masiva en Paralelo (MPS) con las consiguientes ventajas que incluyen, entre otras, la mayor capacidad en el número de marcadores de ADN que se pueden analizar simultáneamente, y, por tanto, un incremento considerable del poder de discriminación del análisis genético.

4.- Red de laboratorios de ADN: recomendaciones sobre acreditación y garantía de calidad.

La gran dificultad que entrañan parte de estos análisis debido al alto estado de degradación y al bajo número de copias del ADN que puede recuperarse de los restos de exhumación de víctimas de la guerra civil, hace especialmente recomendable que los mismos sean llevados a cabo por laboratorios de genética forense que dispongan de procedimientos validados para el análisis genético de restos óseos y dentales.

Es también aconsejable que los laboratorios participen en ejercicios de suficiencia de manera periódica y en consonancia con lo establecido por la Comisión Nacional para el uso forense del ADN en materia de acreditación y control de calidad de los laboratorios (Acuerdo del Pleno de la Comisión de fecha 21/07/2009) se recomienda a los laboratorios estar acreditados de acuerdo a la norma EN ISO/IEC 17.025 por la Entidad Nacional de Acreditación (ENAC).

Se recomienda la creación de una red de laboratorios de ADN de la Memoria Histórica que facilite la coordinación de los laboratorios de genética forense de las distintas Comunidades Autónomas, de manera que trabajen de forma coordinada en el desarrollo de protocolos de análisis e interpretación de ADN y, para ello, se reúnan de forma periódica.

5.- Creación de una base de datos nacional de ADN de la memoria histórica.

Se considera necesario el desarrollo de una Base de Datos Nacional de ADN de Memoria Histórica que permita coordinar a nivel nacional las distintas iniciativas desarrolladas por las distintas Comunidades Autónomas de forma que exista un repositorio de perfiles de ADN común.



Se recomienda la utilización de sistemas informáticos para el desarrollo de una base de datos búsquedas de perfiles de ADN validados en el campo forense y que al menos garanticen:

- Intercambio seguro en red con diversos nodos autonómicos y un nodo estatal
- Búsquedas de perfiles de ADN mediante algoritmos de identidad
- Búsquedas por árbol familiar y distintos tipos de herencia (STR, Y-STR y ADN mitocondrial)
- Sistema simultaneo de análisis estadístico de coincidencias y compatibilidades
- Sistema de gestión y documentación de coincidencias y compatibilidades

Algunos ejemplos de sistemas informáticos validados en genética forense que deben de evaluarse para el desarrollo de una base de datos nacional de ADN de la Memoria Histórica son:

Sistema CODIS

<https://www.fbi.gov/services/laboratory/biometric-analysis/codis>

Sistema Bonaparte

<https://www.bonaparte-dvi.com>

Sistema M-FISys

<http://www.genecodesforensics.com/software/>

La Base de datos deberá ajustarse en cualquier caso a lo establecido en la normativa de Protección de Datos de Carácter Personal y en su Reglamento de desarrollo, garantizando que los ficheros que integran las bases de datos de ADN con fines de identificación humana han sido declarados al Registro General de Protección de Datos de la Agencia de Protección de Datos y están sometidos al nivel de seguridad alto.

5.- Criterios de Interpretación y Comunicación de Compatibilidades

La valoración estadística de las compatibilidades observadas se realizará mediante el cálculo de índices de paternidad o índices parentesco ("*Likelihood Ratio*", LR) de acuerdo a las siguientes recomendaciones establecidas por la Comisión de Pruebas de Paternidad y Comisión de ADN de la ISFG, así como las recomendaciones de ENFSI DNA WG y SWGDNAM:

ISFG: Recommendations on biostatistics in paternity testing

http://www.isfg.org/files/7e61d5197d8894216dfc00b97350196021a56484.fsigen_2007_isfg_pat_recomm.pdf



DNA Commission of the International Society for Forensic Genetics (ISFG):
Recommendations regarding the role of forensic genetics for disaster victim
identification (DVI)

http://www.isfg.org/files/726ff129fb1b493261d1ce8b306647a702995979_piis1872497306000032.pdf

ENFSI guideline for evaluative reporting in forensic science

http://enfsi.eu/wp-content/uploads/2016/09/m1_guideline.pdf

Interpretation Guidelines for Autosomal STR Typing by Forensic DNA Testing
Laboratories

https://docs.wixstatic.com/ugd/4344b0_50e2749756a242528e6285a5bb478f4c.pdf

Siguiendo dichas recomendaciones se utilizarán bases de datos poblacionales apropiadas tanto para marcadores autosómicos, como haplotípicos y un umbral estadístico mínimo para la comunicación de los grupos familiares que resulten compatibles, según se establece en el apartado 6 de las recomendaciones de la Comisión de ADN de la ISFG referentes a identificaciones de víctimas anteriormente mencionadas.

En casos en los que solo se disponga de un familiar directo, y ante la posibilidad de que puedan producirse compatibilidades fortuitas entre individuos no relacionados genéticamente, se recomienda el estudio de marcadores STR autosómicos adicionales, así como el análisis de Y-STR, X-STR o mtDNA, según proceda.

En el caso de que se realicen análisis combinados de marcadores con distintos tipos de herencia se procederá a una valoración de los índices de verosimilitud y, dependiendo del número de familiares de referencia en el pedigrí y del valor de los índices obtenidos, se valorará la posibilidad de obtener muestras de referencia adicionales de otros familiares.

Los informes de identificación genética deben de realizarse teniendo en cuenta las [RECOMENDACIONES SOBRE EL INFORME PERICIAL Y LA EXPRESIÓN DE RESULTADOS EN MATERIA DE ANÁLISIS GENÉTICOS FORENSES](#) establecidas por la Comisión Nacional para el uso forense del ADN.

En cualquier caso, la identificación final de cada víctima debe de realizarse mediante un informe en el que se realice una evaluación conjunta e integrada de todos los resultados obtenidos en las distintas especialidades forenses (Antropología, odontología, genética, ...).



ANEXO I: FORMULARIO PARA LA TOMA DE MUESTRAS DE ADN DE FAMILIARES DE PERSONAS DESPARECIDAS EN LA GUERRA CIVIL ESPAÑOLA

CODIGO DE MUESTRA:

DATOS DEL FAMILIAR

NOMBRE Y APELLIDOS:

EDAD:

DNI:

TELEFONO:

@-MAIL:

DOMICILIO:

CP:

CIUDAD:

PROVINCIA:

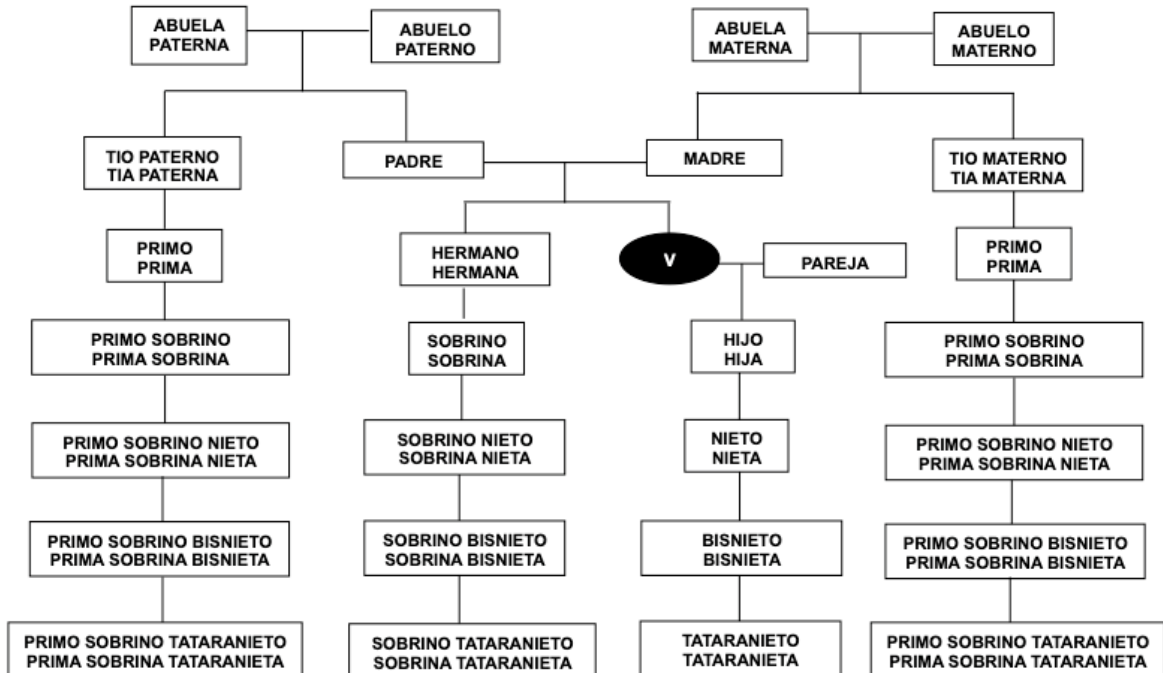
PAIS:

TIPO DE MUESTRA RECOGIDA:

RELACION DE PARENTESCO:

OBSERVACIONES (Excluir transfusiones, trasplantes o patologías que puedan influir en los análisis de ADN):

RELACION FAMILIAR (Hacer una CIRCULO sobre el familiar que aporta la muestra)





DATOS DE LA VICTIMA

NOMBRE Y APELLIDOS:

Fecha y hora de la toma:

Nº de Precinto:

Recogida por: (Nombre o identificación, Afiliación y Firma):

Cláusula de consentimiento

Al cumplimentar el presente formulario usted presta su consentimiento para la obtención de una muestra biológica (hisopos de mucosa bucal) para el análisis de marcadores de ADN con el único fin de investigar la existencia de coincidencias o compatibilidades relevantes de las que puedan inferirse indicios de relaciones familiares biológicas entre su perfil genético y el de los restos humanos de personas desaparecidas en la guerra civil española.

Para tal fin los perfiles de ADN resultantes podrán ser incorporados en el futuro en un fichero nacional de perfiles de ADN de familiares de personas desaparecidas en la guerra civil española.

En lo que se refiere a los datos relacionados con su perfil genético y con arreglo a lo establecido en la LO 10/2007, de 8 de octubre y en la LO 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales, así como del Reglamento UE 2016/679, se informa igualmente de lo siguiente:

- Las muestras respecto de los que deban realizarse los análisis de ADN, serán remitidos a los laboratorios debidamente acreditados.
- Solo podrán ser inscritos aquellos perfiles de ADN que sean reveladores, exclusivamente, de la identidad del sujeto y del sexo.
- El uso y la eventual cesión de datos se ajustará a la normativa de aplicación y a la futura regulación de los ficheros. En cualquier caso, los datos sólo podrán ser utilizados para la investigación y la identificación genética de restos humanos de personas desaparecidas en la guerra civil española.
- Los datos se conservarán mientras sean necesarios para la finalización de los correspondientes procedimientos.
- Que el afectado podrá ejercer su derecho de acceso, rectificación, supresión y portabilidad en los términos establecidos en los arts. 13, 14, 15 y 17 de la LO 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales, así como del Reglamento UE 2016/679. Dichos derechos pueden ejercitarse ante el Instituto Nacional de Toxicología y Ciencias Forenses. Calle José Echegaray, 4 (esquina Jacinto Benavente). Parque empresarial. 28232 Las Rozas. Madrid.

Que, informado de lo anterior, PRESTA SU CONSENTIMIENTO, de forma expresa y libre, para la toma y análisis de muestras biológicas.

FIRMA DEL INTERESADO: