

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE MEDICINA
POSTGRADO DE ESPECIALIDADES MEDICAS



Informe final de investigación.

**“INCIDENCIA DE IDENTIFICACIONES POSITIVAS DE CADAVERES PUTREFACTOS
REALIZADAS A TRAVÉS DE MUESTRAS DE UÑAS, DIENTE Y HUESO, RECIBIDAS
EN EL DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA FORENSE DEL INSTITUTO DE MEDICINA
LEGAL “DR ROBERTO MASFERRER” DESDE EL 01 DE ENERO DE 2014 HASTA EL
31 DE DICIEMBRE DE 2017”**

Presentado por:

Dr. David Rafael Trujillo González.

Para optar al título de:

ESPECIALISTA EN MEDICINA LEGAL.

Asesor de tesis:

Dra. Claudia Margarita Chinchilla Turcios.
San Salvador, Diciembre 2018.

Índice

1. Resumen.	3
2. Introducción.	4
3. Diseño y métodos.	7
4. Resultados.	8
5. Conclusiones.	14
6. Referencias.	16

1. Resumen.

El estudio trató acerca de identificaciones positivas de cadáveres putrefactos realizadas a través de muestras de uñas, diente y hueso recibidas en el departamento de Biología forense del Instituto de Medicina legal “Dr. Roberto Masferrer” desde el 1 de enero de 2014 hasta 31 de diciembre de 2017. La identificación de éstas personas se dificulta por la pérdida de características físicas individualizantes, por lo cual uno de los recursos tecnicocientíficos para su identificación es la prueba del ADN. El estudio tuvo como objetivo determinar el número de cadáveres no identificados putrefactos a los cuales se les logró dar identificación positiva por medio de pruebas de ADN, buscando de esta forma establecer la utilidad de dicha prueba en los procesos realizados para la identificación de cadáveres. Se utilizó un método de tipo descriptivo retrospectivo. Nuestra población de investigación se englobó en todos los cadáveres putrefactos a los que se les realizó prueba de ADN en el periodo del año dos mil catorce al año dos mil diecisiete; los datos se obtuvieron de la revisión de los archivos de los resultados de muestras procesadas en el Departamento de Biología Forense. Finalmente, se evidenció que la cantidad de pruebas realizadas que originaron resultado positivo, y que corresponden con cadáveres que no habían sido identificados en sitio, fue de 607, siendo éste un 81% del total estudiado, el grado de consanguinidad más utilizado para la realización de la muestra es el primer grado (padres, hijos) en un 87%, la muestra más frecuentemente utilizada para la realización de la prueba es el diente, teniendo el diente una mayor correlación positiva con la obtención de una prueba de ADN positiva que las otras muestras estudiadas.

2. Introducción.

El presente estudio tiene la finalidad de establecer el número de identificaciones positivas de cadáveres putrefactos realizadas a través de muestras recibidas en el Departamento de Biología Forense del Instituto de Medicina Legal “Dr. Roberto Masferrer” desde el 1 de enero de 2014 hasta 31 de diciembre de 2017, siendo el estado de putrefacción del cadáver no identificado una dificultad para la individualización de éstas personas debido a la pérdida de características físicas identificativas, lo cual, a la vez, dificulta a los familiares poder identificar a su familiar fallecido y continuar y culminar el ciclo del duelo.

La identificación de cadáveres que han sido previamente clasificados como no identificados es algo muy importante para la sociedad; la ciencia ha dado grandes pasos para la identificación de personas desde la antropometría, la dactiloscopia y hasta la identificación por medios de pruebas con Acido desoxirribonucleico, desde que Alec J. Jeffreys, profesor de la Universidad de Leicester, descubriera el primer locus polimórfico y luego fueran éstos adaptados a la medicina forense. Posteriormente en 1989 se le agregaría a este nuevo conocimiento la técnica de Cadena de Polimerasa, que ayudaría a la expansión de las técnicas de ADN⁽¹⁾.

Esto queda mayormente demostrado en los eventos de catástrofes, donde pueden haber múltiples víctimas de difícil identificación; La primera guía de identificación de cadáveres fue la *Guía de identificación de víctimas de catástrofes de INTERPOL*, publicada por primera vez en 1984 y revisada en 1997 y con posterioridad en marzo 2009⁽²⁾. En España, se encuentran las *Recomendaciones para la recogida y remisión de muestras con fines de identificación genética en grandes catástrofes* del Grupo Español y Portugués de la Sociedad Internacional de Genética Forense (GEP-ISFG) 2007⁽³⁾.

A la vez, la creación de bases de datos genéticas civiles ha permitido el desarrollo de dos programas de identificación de personas: Programa FENIX de identificación de cadáveres y restos humanos desaparecidos, y la iniciativa DNA-PROKIDS que lucha contra el tráfico de seres humanos y pretende reunir a las víctimas con sus familias; así también se ha intentado unificar en todas las poblaciones el tipo de marcador utilizado para identificación, siendo el sistema CODIS (Combined DNA Index System) desarrollado en Estados Unidos por el FBI, el que ha conseguido mayor difusión⁽⁴⁾.

En el Instituto de Medicina Legal la identificación del cadáver puede realizarse de varias formas:

- Visual por los familiares
 - Documento con fotografías
 - Dactiloscopia
 - ADN
- Entre otras.

Así, en cadáveres de reciente fallecimiento esta identificación comúnmente se lleva a cabo por los familiares a través de la identificación visual o por medio de comparación de documentos con fotografía; sin embargo, la dificultad aparece en el momento que el proceso de putrefacción se ha instaurado y ya no se conservan las características físicas externas, lo que imposibilita la identificación visual; es en este momento que el estudio de ADN es sumamente útil. El impacto social se ve implícito en la necesidad de una adecuada identificación del fallecido, para poder entregar el cuerpo a sus familiares con el objetivo de cerrar de forma saludable el ciclo de duelo.

Según Gisbert Calabuig, “La putrefacción consiste en un estado de fermentación pútrida de origen bacteriano”⁽⁵⁾; estos gérmenes se reproducen en la materia orgánica cadavérica y producen enzimas que se encargan de degradar los compuestos orgánicos que componen el cadáver.

“La identidad es la asociación de caracteres que individualizan a una persona y la diferencian de los demás; la identificación es el proceso mediante el cual se recogen y agrupan sistemáticamente esos caracteres. La identidad se pierde cuando las características distintivas de una persona se desintegran y/o su cuerpo se transforma completamente”⁽⁶⁾.

“La identificación de un cadáver es útil para:

- 1) Indicar de quién es el cadáver que se ha encontrado.
- 2) Decidir la personalidad civil del sujeto
- 3) Determinar si la causa de muerte del sujeto tiene como origen algún acto delictivo.
- 4) Ilustrar ciertos asuntos relacionados con los antecedentes y móviles del delito.
- 5) Conocer a la víctima e inclusive también al probable o posible victimario.
- 6) Indemnizar con el pago correspondiente a los familiares, si el caso lo requiere.

7) Entregar el cuerpo a los familiares para que efectúen los servicios funerarios y religiosos.”⁽⁷⁾

El ADN es una molécula que contiene toda la información que permite identificar a un individuo, ya que su información es única en cada ser humano, con excepción de los gemelos univitelinos. La identificación de personas se realiza a partir del análisis de las áreas del ADN conocidas como Short tandem repeat, debido a que el grado de variación que presentan supera a otro tipo de polimorfismo, ideal para la individualización⁽⁸⁾.

La importancia de la investigación es recalcar la necesidad de la toma de muestras de ADN en este tipo de casos, para lograr no solo su identificación, sino que ésta sea una identificación científicamente válida; esto a la vez nos demuestra la utilidad y necesidad que presentan estos procesos para el trabajo que se realiza en el Instituto de Medicina Legal.

El problema principal a resolver es que mientras que la información acerca del impacto de las identificaciones por medio de ADN puede existir en las bases de datos del Departamento de Biología forense, no es conocida por la población general y no ha sido revisada para evidenciar la utilidad de los procesos, así como la calidad de trabajo que se realiza.

El propósito del estudio es identificar la cantidad de cadáveres putrefactos a los cuales fue posible darles una identificación positiva por el método del ADN, obteniéndose a través de los resultados de las pruebas de ADN realizadas en el Departamento de Biología en relación a cadáveres en estado de putrefacción, siendo un método descriptivo retrospectivo la mejor forma de obtener el resultado debido a la revisión que se hará de los archivos de años previos del Departamento de Biología forense.

A la vez, el estudio sirve para hacer énfasis en la necesidad que representan los procesos realizados en el Departamento de Biología Forense del Instituto de Medicina Legal “Dr. Roberto Masferrer”, la importancia del Departamento de Biología y la utilidad que el departamento tiene para el buen funcionamiento del Instituto de Medicina Legal, así como para la sociedad en general que utiliza estos servicios.

3. Diseño y métodos.

Se utilizó un método de tipo descriptivo retrospectivo. Nuestra población de investigación se vio encerrada en *todos los cadáveres putrefactos a los que se les realizó prueba de ADN en el periodo del año dos mil catorce al año dos mil diecisiete*; la investigación se realizó por medio de la revisión de los archivos de los resultados obtenidos a partir de muestras procesadas en el Departamento de Biología Forense, siendo los archivos del Departamento de Biología la fuente primaria de información, teniendo como criterios de inclusión: 1) La característica de cadáver en estado de putrefacción. 2) El estado de No identificado y 3) El resultado (positivo, negativo o no excluyente) de la prueba de ADN, excluyéndose cadáveres que no estuviesen clasificados como “Estado de putrefacción” o que hubieren estado de alguna forma identificados previo a su ingreso al Instituto de Medicina Legal.

De esta forma, la muestra a utilizar fueron todos los cadáveres clasificados como putrefactos en el periodo del año dos mil catorce al año dos mil diecisiete.

Se obtuvieron datos a partir de los registros del Departamento de Biología Forense con la autorización del Jefe del Departamento, así como del Director del instituto de Medicina legal, esta información se procesó a través de tablas en el programa Excel y de esto se obtuvo el número de muestras de cadáveres que se procesaron a través de la prueba de ADN realizada por el Departamento de Biología Forense. Se extrajo la relación filial entre la persona no identificada y la persona que lo busca, el tipo de muestra y el estado final de la identificación. Los datos se recopilaron directamente a una base de datos consistente en la tabla siguiente:

Numero de caso revisado	Consanguinidad.	Tipo de muestra.	Identificación.

Tabla1. Instrumento de recolección de datos.

Para el manejo de las variables se utilizó el programa Excel en el cual se creó una base de datos con la información recolectada del departamento de Biología. Las variables tratadas fueron: 1) Consanguinidad (primero, segundo, tercer grado...), 2) Tipo de muestra (Uña, diente, hueso) y 3) Identificación (Positiva, negativa, no excluyente), y se operativizaron de la siguiente manera:

Cuadro de operacionalización.		
Identificación.	Acción y efecto de reconocer la identidad de algo o alguien, marcando de este modo diferencias con otros, siendo la identidad el conjunto de rasgos o características que la diferencian de otras.	1: Positiva. 2: Negativa. 3: No excluyente (No determina si es positiva o negativa).
Muestra.	Segmento de tejido del individuo que fue recolectado y enviado al laboratorio de Biología para su estudio.	1: Uña. 2: Diente. 3: Hueso.
Filiación.	Grado de consanguinidad entre la persona no identificada y el sujeto de comparación.	1: Primer grado (Padre, madre, hijos). 2: Segundo grado (Abuelos, nietos, hermanos). 3: Tercer grado (Bisabuelos, sobrinos, tíos).

Tabla 2. Cuadro de operacionalización.

Con respecto al número de caso revisado, se decidió utilizar números correlativos en lugar del número de expediente, con el objetivo de proteger la privacidad de la información, así como de las personas involucradas. Como expresado previamente, las variables consanguinidad, tipo de muestra e identificación se operacionalizaron con números para mejor manejo de los datos.

4. Resultados.

De la recolección se pudo extraer lo siguiente:

Con respecto al año dos mil catorce, se manejaron un total de 185 casos de cadáveres en diversas etapas de putrefacción que requirieron identificación por medio de ADN, según los archivos del departamento de Biología; de esto se obtuvo la siguiente información:

Id positiva	147	79%
Id Negativa	38	21%
Id no excluyente	0	0%
Total	185	100%

Tabla 3. Identificaciones positivas, negativas o no excluyentes, 2014.

Un porcentaje de casi el 80% de las pruebas de ADN realizadas resultó en la identificación positiva.

1er grado	161	87%
2o grado	24	13%
3er grado	0	0%
Total	185	100%

Tabla 4. Grados de consanguinidad, 2014.

La relación de consanguinidad en primer grado (madre, padre, hijos) fue la más frecuente para la comparación de muestras de ADN.

Uña	61	33%
Diente	69	37%
Hueso	55	30%
Total	185	100%

Tabla 5. Tipo de muestra utilizada, 2014.

A pesar de encontrarse en valores similares, el tipo de muestra más utilizada fue el diente en un 37%.

Con respecto al año dos mil quince, se manejaron un total de 152 casos de cadáveres en diversas etapas de putrefacción que requirieron identificación por medio de ADN, según los archivos del departamento de Biología; de esto se obtuvo la siguiente información:

Id positiva	124	82%
Id negativa	28	18%
Id no excluyente	0	0%
Total	152	100%

Tabla 6. Identificaciones positivas, negativas o no excluyentes, 2015.

Un porcentaje de más del 80% de las pruebas de ADN realizadas resultó en la identificación positiva de una persona.

1er grado	134	88%
2o grado	16	11%
3er grado	2	1%
Total	152	100%

Tabla 7. Grados de consanguinidad, 2015.

La relación de consanguinidad en primer grado (madre, padre, hijos) es la más comúnmente utilizada para la comparación de muestras de ADN en un 88%.

Uña	60	39%
Diente	58	38%
Hueso	34	22%
Total	152	100%

Tabla 8. Tipo de muestra utilizada, 2015.

Durante el año dos mil quince el uso de la uña para extracción y comparación de ADN fue la más frecuente en un 39%.

Con respecto al año dos mil dieciséis, se manejaron un total de 233 casos de cadáveres en diversas etapas de putrefacción que requirieron identificación por medio de ADN, según los archivos del departamento de Biología; de esto se obtuvo la siguiente información:

Id positivo	183	79%
Id negativo	49	21%
Id no excluyente	1	0%
Total	233	100%

Tabla 9. Identificaciones positivas, negativas o no excluyentes, 2016.

Un porcentaje de casi el 80% de las pruebas de ADN realizadas resultó en la identificación positiva de una persona, la cual había sido previamente catalogada como “no identificado”; en este año se determinó el caso de una muestra que fue catalogada como “No excluyente”, refiriéndose al hecho de que en este caso no se pudo finalizar la determinación ya sea por no poderse extraer ADN de la muestra, encontrarse éste fragmentado o imposible de utilizar, no dar una adecuada amplificación o no haber la suficiente certeza científica para establecer similitudes entre el ADN no identificado y el del supuesto familiar.

1er grado	199	85%
2o grado	32	14%
3er grado	2	1%
Total	233	100%

Tabla 10. Grados de consanguinidad, 2016.

La relación de consanguinidad en primer grado (madre, padre, hijos) es la más común utilizada para la comparación de muestras de ADN en un 88%.

Uña	73	31%
Diente	88	38%
Hueso	72	31%
Total	233	100%

Tabla 11. Tipo de muestra utilizada, 2016

El tipo de muestra más frecuentemente utilizada fue el diente en un 38%.

Con respecto al año dos mil diecisiete, se manejaron un total de 182 casos de cadáveres en diversas etapas de putrefacción que requirieron identificación por medio de ADN, según los archivos del departamento de Biología; de esto se obtuvo la siguiente información:

Id positivo	153	84%
Id negativo	24	13%
Id no excluyente	5	3%
Total	182	100%

Tabla 12. Identificaciones positivas, negativas o no excluyentes, 2017.

Un porcentaje de más del 80% de las pruebas de ADN realizadas resultó en la identificación positiva de una persona.

1er grado	157	86%
2o grado	24	13%
3er grado	1	1%
Total	182	100%

Tabla 13. Grados de consanguinidad, 2017.

La relación de consanguinidad en primer grado (madre, padre, hijos) es la más comúnmente utilizada para la comparación de muestras de ADN en un 86%.

Uña	66	36%
Diente	80	44%
Hueso	36	20%
Total	182	100%

Tabla 14. Tipo de muestras utilizadas, 2017.

El tipo de muestra más frecuentemente utilizada fue el diente en un 44%.

Al consolidar los datos obtenidos de los diferentes años, podemos obtener los siguientes datos:

Id positiva 2014-2017	607	81%
Id negativa 2014-2017	139	18%
Id no excluyente 2014-2017	6	1%
Total.	752	100%

Tabla 15. Identificación positiva, negativa, no excluyente, 2014-2017.

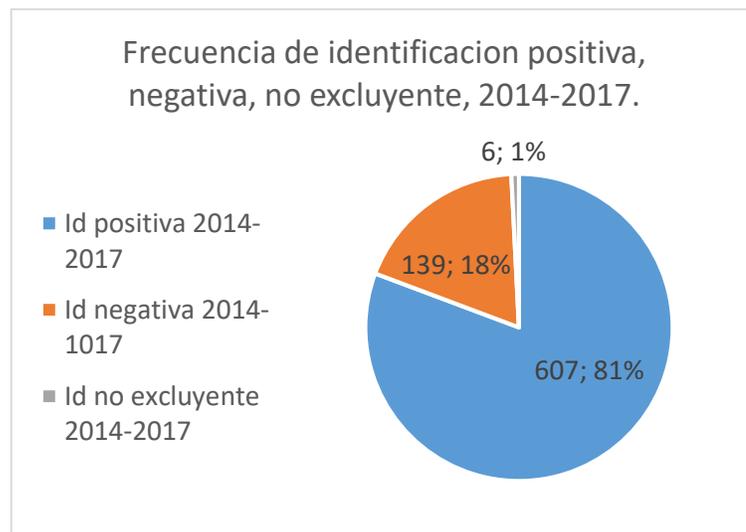


Gráfico 1. Identificación positiva, negativa, no excluyente, 2014-2017.

Durante los años estudiados que corresponden a 752 pruebas, un 81% de las pruebas realizadas a cadáveres que habían sido catalogados como no identificados originaron resultados positivos a identificación; de éstos mismos, un 18% originó resultado negativo a identificación y solamente un 1% se concluyó como no excluyente.

1er grado 2014-2017	651	87%
2o grado 2014-2017	96	13%
3er grado 2014-2017	5	1%
Total.	752	100%

Tabla 16. Grados de consanguinidad, 2014-2017.

De los grados de consanguinidad, el primer grado que incluye padre, madre o hijos es el más frecuentemente utilizado para la evaluación, constituyendo un 87%.

Uña 2014-2017	260	35%
Diente 2014-2017	295	39%
Hueso 2014-2017	197	26%
Total.	752	100%

Tabla 17. Tipo de muestra utilizada, 2014-2017.

De las muestras utilizadas en los años estudiados, un 39% correspondió a muestras de diente.

Posteriormente, para el análisis de las relaciones entre resultados positivos y muestras de diente, hueso o uña, se utilizó la siguiente tabla.

Año	Positivo	Negativo	N/E	Primer grado	Segundo grado	Tercer grado	Uña	Diente	Hueso
2014	79	21	0	87	13	0	33	37	30
2015	82	18	0	88	11	1	39	38	22
2016	79	21	0	85	14	1	31	38	31
2017	84	13	3	86	13	1	36	44	20

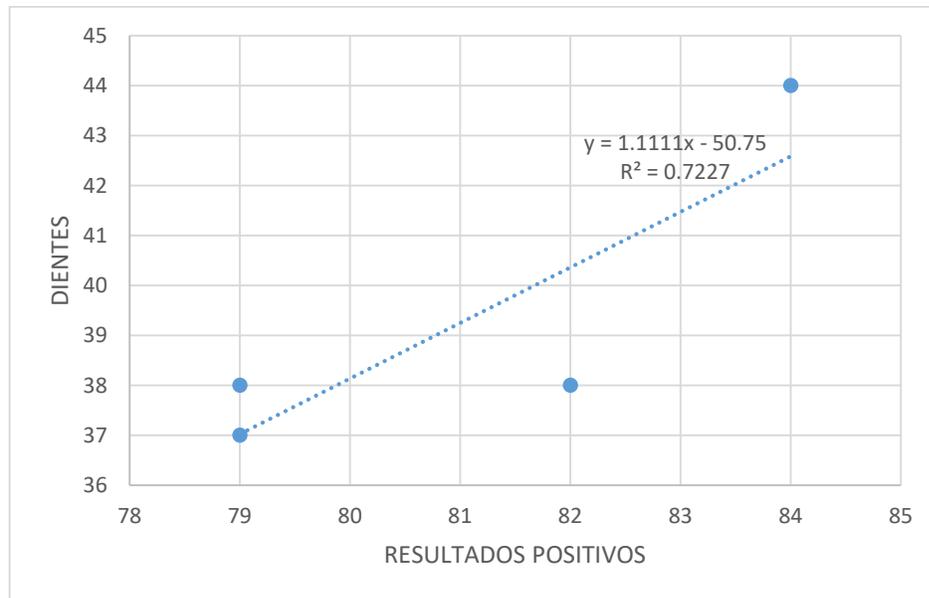
Tabla 18. Consolidados de los años estudiados.

Al tener los datos recopilados, se extrajo el coeficiente de correlación entre los resultados positivos y cada una de las muestras, obteniendo los siguientes resultados.

0.738735	Resultado positivo/uña
0.85010228	Resultado positivo/diente
-0.97896413	Resultado positivo/hueso

Tabla 19. Coeficientes de correlación

Se puede observar que el coeficiente de correlación con un resultado positivo de la prueba de ADN es mayor con la muestra de diente, reportándose en un 0.85 dicho coeficiente. Esto indica una correlación positiva, al aumentar una variable, aumenta la otra. Esta correlación y su coeficiente de determinación pueden evidenciarse en la siguiente gráfica.



Grafica 2. Gráfica de dispersión entre la muestra diente y el resultado positivo, con coeficiente de determinación.

Al realizar el gráfico de dispersión entre la muestra con mayor coeficiente de correlación y la obtención de una prueba positiva de ADN, evidenciamos que ésta correlación tiene un coeficiente de determinación R^2 del 0.72, lo cual nos indica que el modelo tiene un alto ajuste a la variable, por lo cual las estimaciones se ajustan bastante bien a la variable real.

5. Conclusiones.

La cantidad de pruebas realizadas que originaron resultado positivo y que corresponden con cadáveres que no habían sido identificados en sitio por su estado en putrefacción, por lo cual requirieron la realización de la prueba científica para el establecimiento de su edad, fue de 607 de 752 revisadas.

El grado de consanguinidad más utilizado para la realización de la muestra es el primer grado (padres, hijos) en un 87%.

La muestra más frecuentemente utilizada para la realización de la prueba es el diente, debido a que, en el proceso de putrefacción, los tejidos blandos al avanzar este proceso, se separan y caen, pudiendo perderse las uñas en ese momento, mientras que los dientes por su estructura son más resistentes a la putrefacción y al paso del tiempo, por lo cual pueden preservar en su interior el ADN con menor riesgo de contaminación.

De los datos obtenidos del Departamento de Biología del Instituto de Medicina Legal “Dr. Roberto Masferrer”, obtenemos las siguientes conclusiones:

- 1) Se ha concluido con identificación positiva una cantidad total de 607 pruebas de las 752 realizadas en el Departamento de Biología, desde el inicio del 2014 hasta el final del 2017 a través del análisis de muestras de uñas, dientes y huesos; representando éstas un 81%, más de tres cuartas partes del total de evaluaciones realizadas en el Departamento de Biología.
- 2) La misma cantidad de cadáveres evaluados, 607, fueron finalmente identificados por medio de una prueba de ADN con resultado positivo, lo cual implica que estas personas, que no fueron identificadas debido a un proceso de putrefacción, pudieron ser individualizadas con un proceso científico avalado y entregadas a sus familiares para poder continuar y finalizar el proceso del duelo.
- 3) Se encontró un coeficiente de correlación de 0.85 entre la muestra de diente y la obtención de una prueba de ADN positiva, con un coeficiente de determinación de un 0.72; esto se traduce en una alta correlación entre la muestra diente y la obtención de pruebas positivas, siendo éste un modelo cuyas estimaciones se ajustan bastante bien a la variable real.
- 4) Durante la evaluación de los datos del departamento de Biología, el resultado negativo o no excluyente de identificación por medio de la prueba del ADN se relacionó con:
 - a. Un grado de consanguinidad mayor o más lejano (Segundo grado, tercer grado...)
 - b. El tipo de muestra utilizada (teniendo menor correlación con positividad la muestra hueso)

6. Referencias.

- ¹ M.J. Álvarez-Cubero, L.J. Mtnez-Gonzalez, M- Saiz, J.C. Alvarez, J.A. Lorente. Nuevas aplicaciones en identificación genética. Cuadernos de Medicina Forense Vol 16 no.1-2 ene/jun. 2010.
- ² Gloria Vallejo, Antonio Alonso. La identificación genética en grandes catástrofes: Avances científicos y normativos en España. Elsevier, 2009.
- ³ Gloria Vallejo, Antonio Alonso. La identificación genética en grandes catástrofes: Avances científicos y normativos en España. Elsevier, 2009.
- ⁴ M.J. Álvarez-Cubero, L.J. Mtnez-Gonzalez, M- Saiz, J.C. Alvarez, J.A. Lorente. Nuevas aplicaciones en identificación genética. Cuadernos de Medicina Forense Vol 16 no.1-2 ene/jun. 2010.
- ⁵ Gisbert Calabuig, J., Villanueva Cañadas, E. Medicina legal y toxicología. 6ª edición. Barcelona: Editorial Masson S.A.; 2004.
- ⁶ Correa Ramírez, Alberto Isaac, Identificación forense, 1ª edición, Editorial Trillas, México, 1990.
- ⁷ Correa Ramírez, Alberto Isaac, Identificación forense, 1ª edición, Editorial Trillas, México, 1990.
- ⁸ Javier Grandini González, Carlos Carriedo Rico, Medicina Forense, 3ª edición, Editorial Manual Moderno, Mexico 2014.