

IDENTIFICACION MEDICO FORENSE DE RESTOS HUMANOS PROVENIENTES DEL INCENDIO DE UN BUQUE PESQUERO

INTRODUCCION

Los desastres que provocan fragmentación severa de los cuerpos y/o quemaduras extensas y profundas son los de mayores dificultades para la tarea de identificación.¹ En estos casos las técnicas de individualización forense tradicionales, especialmente el reconocimiento físico y la dactiloscopia, se ven limitadas en su aplicación, destacándose la metodología de identificación odontológica como la de mayor aplicabilidad², seguida por los estudios radiológicos³, el examen antropométrico⁴ y el reconocimiento por efectos personales.

En los últimos años se ha sumado a este bagaje instrumental el análisis de la variabilidad del ADN nuclear⁵. Si bien la identificación por medios genéticos estaba ya firmemente establecida en las ciencias forenses, la incorporación de la metodología del ADN ha significado un salto tecnológico importante y abrupto⁶. En este marco el estudio del genoma mitocondrial se presenta como un nuevo desarrollo que ya ha sido utilizado con éxito en casos de identificación, especialmente en relación con restos humanos.⁷

De hecho, la odontología y la biología molecular constituyen, en el momento actual, los métodos de elección para la identificación de

fragmentos corporales y de tejidos con ADN escaso o muy deteriorado. Dentro de esta categoría registran los decesos producidos por la acción directa del fuego.^{8 9 10 11}

En el presente trabajo se describen las actividades médico legales llevadas a cabo por el Cuerpo Médico Forense en la identificación de las tres víctimas fatales de un incendio generado a bordo de un barco pesquero.

El incendio del "Coalsa III", un buque pesquero con 60 tripulantes, que navegaba en aguas territoriales argentinas frente a la ciudad de Puerto Deseado, se produjo en el mes de Abril de 1995, causando la desaparición de tres de ellos. Después de muchas horas y con posterioridad al dificultoso control del fuego, el buque fue remolcado hasta la costa donde inmediatamente comenzó la búsqueda de las víctimas desaparecidas. La Prefectura Naval Argentina, encargada de las tareas de rescate, realizó el hallazgo de restos humanos en el interior del barco, los que fueron distribuidos en cuatro cajas con material refrigerante, creando de este modo las condiciones de conservación necesarias para su envío a la Morgue Judicial de la Ciudad de Buenos Aires. La única aproximación identificatoria que aportaban las cajas eran los detalles de

Graciela Eleta;
Norma Susana Pozzo*
Fernando Trezza*
Rosario Alicia
Sotelo Lago*
Daniel Corach**
Gustavo Penacino**
Andrea Sala***

*Cuerpo Médico Forense de la Justicia Nacional. Buenos Aires. Argentina.

**Servicio de Huellas Digitales Genéticas. Facultad de Farmacia y Bioquímica. Universidad de Buenos Aires. Argentina.

ubicación dentro del navío en la que se habían producido los distintos hallazgos.

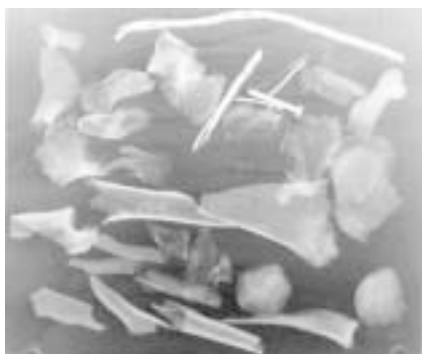
Los tres desaparecidos reclamados eran marineros empleados por la empresa pesquera. Todos ellos poseían la documentación requerida existiendo constancia de su embarque y de su permanencia a bordo en el momento del accidente. Sus nacionalidades eran: Argentina, Española y Polaca.

METODOLOGÍA DE IDENTIFICACIÓN

Descripción de los restos

La labor sistematizada de identificación fue llevada a cabo sobre restos cadavéricos carbonizados cuya descripción es la siguiente:

- Fragmento de piel y músculo parcialmente incinerados.
- Múltiples piezas óseas polifragmentadas con claros signos de acción térmica, que presentaban en la mayoría de los casos dificultades de localización topográfica. (Figuras 1 y 2)
- Un trozo de maxilar superior totalmente carbonizado, en el cual se insertaba una prótesis que reemplazaba a los cuatro incisivos, a los dos premolares derechos y al segundo premolar izquierdo, con retenedores en ambos primeros molares y canino derechos, y primer molar izquierdo. Junto a éste se hallaron dos trozos de maxilar inferior, también carbonizados, uno derecho con ausencia de segundo premolar y de primero y tercer molares, con obturación oclusal de segundo molar y con restos radiculares, y otro izquierdo con ausencia de primero y tercer molares y obturación oclusal del segundo molar.
- Tres fragmentos de restos óseos visiblemente afectados por la acción térmica, en los que el examen radiológico facilitó su reconocimiento como coincidentes topográficamente con hueso maxilar superior izquierdo y apófisis malar uno de ellos y con trozos de rama horizontal de maxilar inferior los dos restantes.
- Restos óseos diversos completamente carbonizados constituidos por cráneo y maxilar superior completos, restos de maxilar inferior, vértebras cervicales y fragmentos de costillas.
- Fragmento de pelvis con ambos fémures articulados con amputación espontánea a nivel de su mitad proximal. Incluía la sección de la columna vertebral a la altura de la tercera vértebra lumbar, tegumentos y músculos incinerados.
- Fragmento de caja torácica con marcada carbonización tegumentaria y muscular. Columna vertebral seccionada a nivel de la unión entre segunda y tercera vértebra lumbar.
- Un pie izquierdo con extremo distal de tibia y peroné desarticulados, manteniéndose la unión por puentes de tejido cutáneo, que evidenciaba signos de carbonización parcial de tejidos blandos.



Figuras 1 y 2. Imágenes radiográficas de restos óseos afectados por la intensa acción del calor.

Criterios de identificación

Los criterios de identificación utilizados fueron de dos tipos: de aproximación y de certeza. Los de aproximación se basaban en el hallazgo de pertenencias personales, y en la determinación del sexo, de la estatura y del tipo de cabello.

Los de certeza se detallan seguidamente:

1. Al menos dos o tres hallazgos morfológicos de acuerdo a la significancia que estos tuvieran, tal el caso de estigmas, cicatrices, prótesis, material de osteosíntesis y secuelas de consolidación de fracturas
2. La coincidencia pre y post mortem de un examen odontológico con datos relevantes
3. La individualización por tipificación de ADN con respecto a parientes biológicos.

La identificación de las víctimas exigía el cumplimiento de uno de estos criterios de certeza.

Información pre-mortem

Se requirió por intermedio de la Justicia, a través de la Policía o de las Representaciones Diplomáticas respectivas, la presencia de los familiares, quienes mantuvieron una entrevista con médicos forenses. A los fines de brindar la mayor información posible acerca de pertenencias (sobre todo las inalterables por el fuego), señas particulares, fichas odontológicas, radiografías pre-mortem, y datos personales de médico y odontólogo de la víctima.

El requerimiento de esta información se realizó a través de un interrogatorio pautado de manera similar al que Interpol emplea para las catástrofes aéreas.

Se recibieron vía fax dos fichas odontológicas pertenecientes a los tripulantes de origen español y polaco, enviadas desde el correspondiente país de origen.

Los familiares del marinero argentino reclamado entregaron una placa radiográfica de dos piezas dentarias, que le pertenecía.

También se extrajo sangre a los parientes biológicos del grado más cercano disponibles para posibles estudios de ADN.

Información post-mortem

Se practicó sobre todos los restos un examen externo. También se efectuó un examen interno en los casos de fragmentos que representaban cavidades corporales.

Fueron radiografiados el total de los fragmentos rotulando las placas de acuerdo al número de caja en la cual se recibieron, agrupándolos de acuerdo a la correlación topográfica y antropológica posibles. Se utilizaron distintas incidencias radiológicas para la caracterización de aquellos restos que las requirieron.

Se describieron detalladamente todas las piezas de valor odontológico, siguiendo los lineamientos que establecen las fichas odontológicas del Cuerpo Médico Forense para ser comparadas con la información pre-mortem.

Fueron recolectadas muestras para estudio de tipificación de ADN de todos aquellos restos no unidos por puentes de tejido, excepto en el caso de los fragmentos óseos más desintegrados que se pulverizaban al tacto. Entre los mismos se seleccionaron dieciséis muestras consideradas las de mayor probabilidad de éxito en el estudio. Se obtuvieron muestras de sangre de los siguientes parientes biológicos de las víctimas:

- hijo y esposa del tripulante español,
- hijo y hermana del tripulante polaco,
- ambos progenitores del marinero argentino.

La investigación de ADN se llevó a cabo con el doble propósito de identificación por un lado y de reunificación de restos por otro.

Se empleó una estrategia de análisis consistente en la utilización de siete microsátélites; dos sexuales (Y27H39 y PRTB) y cinco autosómicos (THO1, FABP, FES, BWA y D6S366). En el caso de las coincidencias, se intentó su confirmación

a través de cuatro marcadores minisatélites.

Se previó en la estrategia la utilización de técnicas para ADN mitocondrial en aquellos casos donde el deterioro del material no permitiese la obtención de resultados por la metodología nuclear. El área analizada del ADN mitocondrial incluyó, en dichos casos, los segmentos hipervariables I y II.

RESULTADOS

El examen morfológico de los restos no permitió obtener ningún dato orientativo sobre la identidad de las víctimas reclamadas.

Identificación por Objetos Personales y Radiología

Las placas radiológicas permitieron la localización, en una segunda incidencia tomada sobre el fragmento pelviano, de tres objetos personales ocultos en partes blandas incineradas: dos cruces de oro de distinto diseño y la caja de acero de un reloj pulsera marca "Cassio".

Los mismos coincidían con los descritos y destacados por los familiares del tripulante español desaparecido. Estas coincidencias permitieron una identificación de aproximación con respecto al marinero de origen español desaparecido.

Identificación por odontología

La investigación odontológica fue llevada a cabo mediante la comparación de los restos dentarios encontrados y de sus radiografías con las fichas odontológicas y la placa radiológica pre-mortem ya mencionadas.

Las concordancias con valor identificatorio fueron las siguientes:

1. La prótesis descrita y dos obturaciones molares derechas superiores presentes en el resto que contenía la prótesis, demostraron coincidencia con el registro odontológico enviado desde España. Existió una discordancia con respecto al tercer molar derecho superior, clasificado en dicho registro como ausente por extracción, ya que el examen practicado en la Morgue Judicial comprobó su presencia y la ausencia de la misma pieza del lado izquierdo. Esta discordancia se consideró un error en la confección del registro odontológico recibido y se atribuyó valor identificatorio concluyente al resultado de la comparación establecida.
2. Los dos trozos de maxilar inferior localizados junto a la prótesis y los otros restos dentarios descritos conformaron cinco evidencias odontológicas aptas en distinta medida para las comparaciones con los registros odontológicos enviados desde España y Polonia y con la placa radiográfica perteneciente al tripulante argentino. Sin embargo, la ficha odontológica enviada desde Polonia no presentaba ninguna concordancia con el material hallado, al igual que la placa radiográfica odontológica facilitada por los padres del tripulante argentino.

En síntesis, los procedimientos odontológicos empleados permitieron identificar a una de las tres víctimas: el tripulante de origen español.

Identificación por técnicas moleculares

Para la identificación molecular mediante la tipificación de ADN nuclear se tomaron dieciséis muestras de los restos con mayores posibilidades de brindar resultados positivos. En seis de estas muestras (obtenidas de los fragmentos de pelvis, de tórax y de pié, y de tres trozos aislados de tejido blando) fue posible obtener un perfil genético conformado por los siete microsistemas utilizados, el mismo en todos los casos, concluyéndose que pertenecían a una misma persona.

Este patrón fue comparado con la sangre de los familiares alegados de los tres tripulantes reclamados (cuadro 1), resultando del análisis excluidos el hijo del marinero polaco y los padres del tripulante argentino.

El hijo del tripulante español no fue excluido, lo que motivó que se completara la investigación molecular con la adición de 4 sistemas minisatélites al perfil genético de los 7 restos y de los familiares de dicho tripulante. Los resultados del análisis comparativo de los perfiles definitivos permitieron asumir con un elevado grado de certeza la existencia de vínculo biológico entre el hijo reclamante y la persona a la que pertenecieron los restos.

En síntesis, la aplicación de la técnica del ADN nuclear permitió la individualización de los fragmentos analizados como pertenecientes al marinero español. Esta víctima reunió, por lo tanto, dos criterios de identificación de certeza: el odontológico y el molecular, y uno de aproximación, el de las pertenencias personales.

Cuadro 1 COMPARACION ENTRE EL PERFIL DE RESTO DE PIE CON SANGRE DE FAMILIARES ALEGADOS — SIETE SISTEMAS MICROSATELITES —							
Origen de la muestra	TH01	FABP	HPRTH	Y27H39	FES	VWA	D6S366
Resto de pié	10-10	10-10	12	B	10-12	17-18	13-15
Hijo tripulante Español	10-10	10-10	15	B	10-10	17-18	12-13
Esposa tripulante Español	9-10	10-14	12-15	—	10-12	14-18	12-17
Hijo tripulante Polaco	8-10	10-13	14	B	10-11	18-19	11-12
Padre tripulante Argentino	7-10	10-10	12	A	10-12	18-19	14-14
Madre tripulante Argentino	7-10	10-10	13	—	11-11	14-16	11-13

De entre los restos no aptos para la aplicación del ADN nuclear por su elevado nivel de degradación, consistentes en piezas óseas fragmentadas y desarticuladas, la mayoría carbonizadas, se seleccionaron cuatro muestras para ser procesados mediante la técnica de ADN mitocondrial. También se incluyó en este análisis el trozo de pié que ya había sido diagnosticado como perteneciente al tripulante español.

De acuerdo a información brindada por la Embajada de la República de Polonia, la víctima de origen polaco tenía una hermana residente en una zona rural de dicho país. Dado que se trataba del único familiar por vía materna conocido, se solicitó a la Embajada la obtención y remisión de una muestra de sangre para efectuar las comparaciones.

Las secuenciación de ambas regiones mitocondriales hipervariables se practicó en las muestras de sangre de la hermana del tripulante polaco y de la madre del marino argentino, en el resto del pié y en los cuatro restos seleccionados. En todos ellos, con excepción

de dos de los restos con alto nivel de degradación, fue posible amplificar ambas regiones hipervariables del material genético mitocondrial (cuadro 2).

El análisis de la región I permitió excluir la posibilidad de linaje materno entre la madre de la víctima Argentina y cualquiera de los restos en consideración. Las secuencias de las regiones I y II excluyeron la identidad del tripulante español con respecto a las muestras estudiadas. La comparación entre la secuencia mitocondrial de la hermana del tripulante polaco y la de los restos 1 y 2 evidenció similitud de variaciones en todas las bases con excepción de la 309 en el caso de la muestra 1, ya que la misma no brindó resultados en la muestra 2. Se observa en la base 309 la adición de una base G en la hermana del tripulante polaco que no se da en la muestra 1. El hecho de tratarse de una única variación, presente en una base de alta inestabilidad como es la base 309 de la RHVII, permitió considerar la discordancia como resultado de una mutación producida en una de dos secuencias pertenecientes a un mismo linaje mater-

Cuadro 2 ANÁLISIS POR ADN MITOCONDRIAL DE VINCULO BIOLÓGICO ENTRE RESTOS CADAVERICOS Y SANGRE DE FAMILIARES ALEGADOS								
Origen de la Muestra	Región I					Región II		
	16172	16223	16242	16274	16311	309.1	315.1	146
Anderson Madre tripulante	T	C	C	G	T	—	—	T
Argentino Hermana tripulante	C	T	T	G	C	+G	+G	T
Polaco	T	C	C	A	T	+G	+G	T
Resto 1	T	C	C	ND	T	—	+G	T
Resto 2	T	C	C	ND	T	ND	+G	T
Resto de pié (tripulante Español)	T	C	C	G	T	—	+G	C

no. Esta circunstancia fue asumida como un criterio de razonable certeza para la identificación de los restos como pertenecientes al marino polaco, en un contexto en el cual otras evidencias importantes (múltiples testigos y documentación de embarque) avalaban la ocurrencia de su deceso en el incendio, y cuando se había descartado la pertenencia de dichos restos a las otras dos víctimas reclamadas.

Las metodologías de identificación molecular instrumentadas permitieron la identificación por este único medio del tripulante polaco y la suma de otro criterio de certeza a la individualización del marino español. Del marino argentino desaparecido no se encontraron rastros biológicos que permitieran inferir identidad.

DISCUSION

El caso de decesos múltiples investigado generó dificultades para la identificación debido a las características del material de estudio, constituido por fragmentos corporales incinerados.

Los estudios radiológicos efectuados fueron de utilidad para la detección de pertenencias personales ocultas en partes blandas incineradas, permitiendo una identificación por aproximación del tripulante de origen español. Este resultado constituye una evidencia más de las posibilidades identificatorias de la técnica radiológica en su aplicación a la individualización de restos.¹²

La comparación del fragmento odontológico que contenía la prótesis con las fichas odontológicas de dos de los tripulantes identificó con certeza al fragmento como perteneciente a uno de ellos, el de origen español, ya individualizado por aproximación.

En este caso, la cantidad y la fuerza de las concordancias presentes hizo que una discordancia aparentemente absoluta entre las fichas pre y post-mortem se desestimase, interpretándose como un error de llenado de la ficha pre-mortem. El deceso de la víctima fue también confirmado por pertenencias y por la técnica molecular.

La presencia de error en la infor-

mación pre-mortem puede limitar la especificidad de la técnica odontológica. Clark⁹ resalta que los dos mayores problemas que por décadas han enfrentado los odontólogos forenses son las dificultades de contar con fichas previas adecuadas y la no incorporación del nombre de los pacientes a las prótesis de reemplazo total. Sweet¹³ señala a los errores en el llenado de las fichas odontológicas, pre ó post-mortem, como una de las causas de aparentes discordancias absolutas entre las mismas.

En nuestra investigación sobre las víctimas de la explosión de la AMIA, la ficha odontológica pre-mortem de una persona reclamada, solo reconocida por restos, presentaba múltiples y significativas concordancias con un fragmento que comprendía ambos maxilares. Sin embargo, el incisivo central derecho, presente en el resto, figuraba como ausente en la ficha. Se asumió esta discordancia como error de la información pre-mortem y se consideró positiva la identificación. El aporte, por parte de la familia de la víctima, de una radiografía cervical pre-mortem, donde se visualizaban estructuras dentarias, reafirmó la asignación de identidad. El deceso de esta víctima en la catástrofe fue asimismo corroborado por el examen dactiloscópico de otro resto, conformado por una mano.¹⁴

La aplicación de las técnicas de biología molecular permitió la identificación de dos de las víctimas, siendo en el caso de una de ellas el único método de individualización que fue posible emplear. La investigación presentada en este trabajo confirma la importancia de estas técnicas cuando el material a analizar se encuentra muy frag-

mentado o bajo efectos de circunstancias que generan degradación biológica.

El análisis del ADN nuclear señaló la pertenencia de numerosos restos a una única persona, la que posteriormente fue individualizada como el tripulante español por comparación del perfil genético de dichos restos con la sangre del hijo y la esposa reclamantes.

Otra de las víctimas, el marinero polaco, fue individualizada por ADN mitocondrial. Su patrón de variaciones coincidía con el de la hermana alegada, excepto en una posición (309) de alta variabilidad, por lo que la diferencia se adjudicó a un fenómeno de mutación.

La identificación por la secuenciación del genoma mitocondrial constituye una técnica empleada con frecuencia frente a restos biológicos sumamente deteriorados^{15 16}. Restos esqueléticos de la guerra de Vietnam y de otras guerras, son rutinariamente analizados e identificados por ADN mitocondrial por el Laboratorio de Identificación de las Fuerzas Armadas de los Estados Unidos.¹⁷

Una de las características del ADN mitocondrial es su elevada tasa de sustitución, lo que genera la posibilidad de que los patrones familiares puedan diferir entre sí en una y hasta en dos posiciones de la secuencia. Ello puede ser responsable de falsas exclusiones, lo que ha llevado a algunos laboratorios expertos en la técnica, como el del FBI y el del Servicio de Ciencias Forenses del Reino Unido, a no informar una exclusión sobre la base de una única diferencia.

Hühne¹⁸ analizó setenta y siete li-

najes madre-niño, de los cuales siete presentaban una diferencia entre la madre y el niño.

En un estudio comparado de patrones mitocondriales de familiares cercanos (madre-hijo, abuelo-nieto, pares de hermanos) se detectaron diez casos en los que descendientes de una misma línea matrilineal presentaban una variación entre sus perfiles mitocondriales. En este mismo estudio se observó que una niña difería de su madre y su hermano en dos posiciones y que tres pares de hermanos también presentaban entre sus patrones mitocondriales una diferencia.¹⁹

En un interesante trabajo Tully y col.²⁰ orientan sobre la decisión a tomar frente a una única variación entre secuencias. Los autores consideran que dicha decisión estará sujeta, en gran parte, al grado de inestabilidad de la base donde se presenta la diferencia, ya que a mayor variabilidad de la base mayor probabilidad de que las secuencias pertenezcan a un mismo linaje matrilineal.

Es abundante la bibliografía que señala la muy elevada frecuencia de variaciones presentada por la inserción de una o más bases en la posición 309. Si bien en la gran mayoría de los casos dicha inserción corresponde a residuos de citosina, ocasionalmente se describe la inserción de otras bases.^{19 20}

CONCLUSIONES

La investigación llevada a cabo permitió la identificación de restos escasos, fragmentados y carbonizados como pertenecientes a dos personas reclamadas, víctimas de un incendio. Había una tercera víc-

tima que no fue posible individualizar. Los dictámenes definitivos de identificación resultaron de la aplicación de las técnicas odontológica y de biología molecular.

Los desastres que originan víctimas fatales sin posibilidad de reconocimiento de su identidad en forma rápida, entrañan un desafío para la medicina forense que debe afrontar una problemática con distintas vertientes: la de las motivaciones humanitarias que urgen a dar respuestas a quienes reclaman certeza sobre la vida o la muerte de sus allegados y la de las razones judiciales que tienden a exigir la certificación del deceso de una persona identificada.

Para enfrentar estos requerimientos, la tarea médico forense debe disponer de una estrategia previamente diseñada y adaptada a cada situación, que seleccione e incorpore sistematizadamente aquellos recursos biomédicos disponibles en la actualidad que son capaces de diagnosticar identidad con el mayor grado de certeza científica posible.

BIBLIOGRAFIA

1. Gisbert Calabuig J.A., *Medicina Legal y Toxicología*, IV Edición. Ediciones Científicas y Técnicas SA 1992.
2. Moya Puerio V., et al. *Odontología Legal y Forense*. Editorial Mason. 1994. Capítulo 30.
3. Mulligan M. et al, *Radiologic Evaluation of Mass Casualty Victims, Lessons from the Gander, Newfoundland Accident*. *Radiology* 1988, vol 168.
4. Montiel Sosa J., *Manual de Criminalística 3*, 1994, Ciencia y Técnica, Grupo Noriega Editores.

5. Chakraborty R. And Kid D. *The Utility of DNA Typing in Forensic Work*. Science. Vol 254. December 1991. Pgs. 1735-1739.
6. National Research Council. *The Evaluation of Forensic DNA Evidence*. 1996. National Academy Press. Washington. U.S.A.
7. Butler J., Levin B. *Forensic Applications of Mitochondrial DNA*. Tibtech. April. 1998. Vol 16.
8. Andersen L., Juhl M., et al. *Odontological Identification of the Victims – Potentialities and Limitation*. *Int. Leg. Med* (1995). 107.
9. Clark D. *An Analysis of the Value of Forensic Odontology in Ten Mass Disasters*. *International Dental Journal* (1994). 44.
10. Corach D., Sala A., Penacino G., Sotelo A. *Mass Disaster: Rapid Molecular Screening of Human remains by Means of Short Tandem os Short Tandem Repeats Typing*. *Electrophoresis* 1995, 16, Artikel 2091, pags. 1-7.
11. Corach D., Penacino G., Sotelo A. *Dealing with Human Remains Sampled in Disaster Areas: The Case of the Israeliian Embassy Explosion Ocurrred in Buenos Aires*. *Advances in Forensic Haemogenetics* 5, Ed. Bar. Fiorand Rossi.
12. Febon B., Jacobson H. *Roetgenographic Identification of Human Remains*. *JAMA*. Nov. 1978. Vol 240. N° 1.
13. Sweet D., et al. *Personal Identification Through Dental Evidence – Tooth Fragments to DNA*. *CDA Journal*, May 1996, Vol 24, N° 5.
14. Cuerpo Médico Forense de la Justicia Nacional Argentina. *Estrategia Médico Legal ante una Catástrofe Colectiva. El Caso AMIA*. Impresora JR SRL. Abril 1996.
15. Gill P, et al. *Identification of the Remains of the Romanov Family by DNA Analysis*. *Nature Genetics*. 1994. Feb. Vol 6.
16. Carracedo A., et al. *Reproductibility of MIT DNA Analysis Between Laboratories: A Report of the European ADN Profiling Group (EDNAP)*. *Forensic Science International*, 1998, Vol 97.
17. Parsons T., et al. *A High Observed Sustitution Rate in the Human MIT DNA Control Region*. *Nature Genetics*. Vol 15. Apr 1997.
18. Hühne J., et al. *Heteroplasmic Sustitution in the MIT DNA Control Region in Mother and Child*. *International Journal of Legal Medicine*. 1998. Vol 112.
19. Lutz S., et al. *MT DNA as Tool for Identification of Human remains. Identification Using MT DNA*. *Int. J. Legal Med* (1996) Vol. 109.
20. Tully, W. Bar, B. Brickmann, A. Carracedo, P. Gill, N. Morling, W. Parsopn, P. Schneider, *Considerations by the European DNA profiling (EDNAP)Goup on the Working Practices, Nomenclature and Interpretations of Mitochondrial DNA Profile*, *Forensic Science International*, 124 (2001) 83-91.