

LÍMITES DE LA TECNOLOGÍA BASADA EN EL ADN

M^a Ángeles MARTÍNEZ DE PANCORBO
Azucena CASTRO
Isabel FERNÁNDEZ-FERNÁNDEZ

*Instituto Vasco de Criminología
San Sebastián*

Resumen: El perfil genético caracteriza a cualquier persona igual o mejor que sus huellas dactilares. Las aplicaciones del análisis del ADN de cara a la identificación genética son muy numerosas (diagnósticos de parentesco, identificación de sospechosos de delitos, etc.). Esto ha motivado que se desarrollen nuevas tecnologías dirigidas a la detección simultánea de numerosas regiones del ADN a partir de un único análisis. Sin embargo, la identificación genética no está exenta de limitaciones metodológicas, o impuestas por la naturaleza o grado de preservación del material, e incluso limitaciones legales y/o bioéticas, estas últimas de gran importancia de cara a la prueba pericial.

Laburpena: Perfil genetikoak edozein pertsona, hatzmarkek baina hobeto bereizten du. ADN-aren analisien aplikazioak asko dira (ahaidetasun diagnostikoak, delituetako susmagarrien identifikazioak, e.a.). Guzti honen ondorio bezala, analisi bakar batengandik ADN-aren hainbat eskualde batera somatzeko teknologia berriak burutzea lortu da. Hala eta guztiz ere, identifikazio genetikoak ez da naturak ezarritako limitazio metodologikorik gabe geratzen, ez eta materiala babesteko zailtasunik gabe ere, horretaz gain froga perizialerako hainbat garrantzi duten legeak eta/edo bioetikak ezarritako zailtasunekin ere aurkitzen gara.

Résumé: Le portrait génétique caractérise toute personne de la même façon ou mieux que les empreintes digitales. Les applications de l'analyse du ADN face à l'identification génétique sont très nombreuses (diagnostics de parenté, identification des suspects, etc.). Tout ça a motivé que des nouvelles technologies, envisagées vers la détection simultanée des nombreuses régions du ADN en partant d'un seul analyse, soient développées. Cependant, l'identification génétique a quelques limitations méthodologiques, ou imposées par la nature ou degré de préservation du matériel, et même des limitations légales et/ou bioéthiques, celles-ci sont très importantes face à l'expertise.

Summary: The genetic profile characterizes the people equally or better than the fingerprints. There are many applications of the DNA analysis face to genetic identification (diagnostics of relationship, identification of suspects...). All this has motivated the development of new technologies for the simultaneous detection of many DNA areas starting from only one analysis. However, genetic identification has methodological limits, or imposed by the nature or degree of materials' protection, and even legal and/or bioethical limits, these ones have a great importance face to the expertise.

Palabras clave: Biología, Criminología, Identificación genética, A.D.N., Genoma humano, Prueba pericial.

Hitzik garrantzizkoenak: Biologia, Kriminologia, Identifikazio genetikoak, ADN-a, Giza genoma, Froga periziala.

Mots clef: Biologie, Criminologie, Identification génétique, A.D.N., Gènes Humains, Expertise.

Key words: Biology, Criminology, Genetic Identification, DNA, Human Gene, Expertise.

SUMARIO

1. Identificación genética
2. Aplicaciones de la identificación genética
 - 2.1 Diagnósticos de parentesco biológico
 - 2.1.1 Diagnóstico de paternidad biológica
 - 2.1.2 Diagnóstico de maternidad biológica
 - 2.2 Identificación de vestigios biológicos
 - 2.3 Aplicaciones clínicas de la identificación genética
 - 2.3.1 Identificación de recién nacidos en clínicas maternas
 - 2.3.2 Identificación de usuario/os de jeringuillas, especialmente en caso de drogadicción por vía parenteral.
 - 2.3.3 Seguimiento de trasplantes de médula ósea para la detección de quimerismo mixto hematopoyético.
 - 2.3.4 Identificación de muestras incluidas en parafina o en portaobjetos para microscopía
 - 2.3.5 Origen de tumores primarios y metástasis
 - 2.3.6 Diagnóstico de gemelaridad
 - 2.3.7 Diagnóstico de parentesco en relación con la transmisión de enfermedades hereditarias.
3. Nuevas tecnologías y limitaciones en la utilización del ADN con fines de identificación genética
 - 3.1 Limitaciones metodológicas
 - 3.1.1 Gemelaridad
 - 3.1.2 Identificación de sospechosos de delitos de agresión sexual
 - 3.1.2.1 Lisis diferencial
 - 3.1.2.2 Marcadores genéticos del cromosoma Y
 - 3.1.3 Limitaciones en el diagnóstico de la paternidad biológica
 - 3.1.4 Limitaciones del análisis de muestras de ADN muy degradado
4. Limitaciones legales y bioéticas
 - 4.1 Aspectos bio-éticos relativos al análisis del genoma humano en la identificación genética
 - 4.2 Aspectos legales
 - 4.2.1 Directrices para el uso del perfil de ADN con fines de identificación y establecimiento del parentesco
 - 4.2.2 Negativa de los inculcados a otorgar el consentimiento para la toma de muestras biológicas
 - 4.2.2.1 Libertad de movimientos
 - 4.2.2.2 Integridad física
 - 4.2.2.3 Derechos a no declarar contra sí mismo y presunción de inocencia
 - 4.2.2.4 Derecho a la intimidad personal
 - 4.2.2.5 Valoración conjunta de la negativa de los inculcados a otorgar el consentimiento para la toma de muestras
 - 4.2.3 Obtención de muestras contra la voluntad del inculcado sin empleo de fuerza física
 - 4.3 Bancos de datos genéticos para uso forense
5. Bibliografía

1. IDENTIFICACIÓN GENÉTICA

El análisis del ADN ha permitido un desarrollo sin precedentes de la Genética Forense. En la última década se han incorporado a la práctica médico-legal gran cantidad de sistemas genético-moleculares, entre los que cabe citar los correspondientes al ADN microsátelite y minisatélite. Los análisis del ADN de cada individuo permiten obtener su *perfil genético individual* gracias a una de las propiedades más notables del genoma humano: su exclusividad. El perfil genético individual hace posible diferenciar a cualquier persona, salvo en el caso de que posea un hermano gemelo idéntico o monocigótico. Hecha esta salvedad, puede admitirse que el perfil genético caracteriza a cualquier persona igual o mejor que sus huellas dactilares, motivo por el cual este perfil genético recibe también el nombre de *huella genética*.

Las secuencias del genoma, cuyo análisis proporciona el perfil genético de los individuos, corresponden a regiones altamente variables, caracterizadas por ser ADN no codificante, es decir, sin información directa o indirecta para la elaboración de elementos de importancia para la vida celular. En consecuencia, el análisis de este ADN hipervariable y no codificante no proporciona información sobre características sensibles de las personas –posibles enfermedades, cualidades físicas o psíquicas, etc. Estas *regiones hipervariables* del genoma, de interés para la identificación genética, son principalmente del tipo *ADN microsatélite* y *ADN minisatélite*. La probabilidad de encontrar dos personas no emparentadas con la misma huella genética es ínfima; se ha estimado en alrededor de 1 entre 100 millones de billones.

El ADN de un individuo es el mismo independientemente de si es estudiado en las raíces de los cabellos, en las células blancas de la sangre, en la saliva, en el semen o en cualquier otro tejido o fluido biológico. Estos principios de exclusividad individual y de igualdad en la estructura del ADN en todos los tejidos de un mismo individuo proporcionan la base para la identificación biológica, permitiendo contrastar cualquier vestigio biológico encontrado en el lugar de los hechos con el ADN de una muestra del sospechoso. Por tanto, la identificación biológica de individuos sospechosos de delitos se realiza comparando la huella genética de cada sospechoso con la huella genética obtenido tras el análisis del vestigio biológico que constituya el material de prueba.

Para proceder a la identificación genética de vestigios biológicos hay que tener en cuenta en primer lugar la cantidad de ADN disponible para el análisis y por otro lado, el estado de conservación o grado de preservación de las moléculas de ADN presentes en la muestra. Actualmente se han desarrollado técnicas que permiten obtener la huella genética incluso cuando solamente está disponible una pequeñísima cantidad de ADN, por ejemplo, cuando el resto biológico es una sola raíz de cabello, o la saliva depositada en la boquilla de un cigarrillo. También es posible si el ADN del resto biológico está muy degradado, tal y como sucede en manchas de sangre sometidas a la radiación solar o a temperaturas altas, o si se trata de restos biológicos postmortem. En todos estos casos de disponibilidad de tan sólo una pequeña cantidad de ADN, o de que el ADN está severamente degradado, o cuando concurren ambas circunstancias, la única opción factible para llevar a cabo el análisis consiste en obtener la huella genética utilizando la técnica de *Reacción en Cadena de la Polimerasa* o *PCR*.

2. APLICACIONES DE LA IDENTIFICACIÓN GENÉTICA

Las aplicaciones del análisis del ADN en materia de identificación genética son muy numerosas. De entre ellas, caben destacar los diagnósticos de parentesco (paternidad, maternidad biológicas), identificación de sospechosos de delitos, identificación de personas desaparecidas, identificación de cadáveres en accidentes/catástrofes y otras aplicaciones de características clínicas.

2.1. Diagnósticos de parentesco biológico

Los *diagnósticos de parentesco biológico* se realizan casi siempre en casos de paternidad disputada, sin embargo, también se llevan a cabo diagnósticos de maternidad y otras clases de parentesco.

2.1.1. Diagnóstico de paternidad biológica

Los *diagnósticos de paternidad* pueden realizarse tanto en presencia como en ausencia del presunto padre y, según los casos, requieren del análisis de diferentes personas. El caso más habitual es el análisis del trío formado por el presunto padre biológico, el hijo/a y la madre. En ocasiones la madre no se somete al análisis, sin embargo, es también posible determinar la paternidad biológica. La ausencia del presunto padre (desaparición, fallecimiento, ...), requiere el análisis de otros parientes por vía paterna, tales como los abuelos; cuando no es posible se puede determinar la paternidad biológica en ausencia del presunto padre si existen diversos hermanos, a partir de los cuales se pueden reconstruir las características genéticas del padre biológico y comprobar posteriormente la paternidad con respecto al hijo en cuestión; otro recurso consiste en el análisis de especímenes clínicos que hubieran sido obtenidos del presunto padre, por ejemplo como consecuencia de alguna biopsia o intervención quirúrgica, o bien tomados durante una autopsia previa a la inhumación. Por último, ante la imposibilidad de cualquiera de las alternativas anteriores cabe todavía el recurso de la exhumación del cadáver.

Además, la paternidad biológica tiene que ser en ocasiones diagnosticada prenatalmente, generalmente durante los primeros meses del embarazo. El diagnóstico prenatal de la paternidad es practicable en el supuesto de que el embarazo haya sido consecuencia de violación. El diagnóstico muy temprano, antes de la semana 10, se realiza utilizando las vellosidades coriales. En semanas posteriores, se realiza a partir de muestras de líquido amniótico. Ambas modalidades son factibles ya que las tomas de estas muestras están muy bien desarrolladas porque constituyen el procedimiento de toma de muestra del feto habitual en el diagnóstico de alteraciones cromosómicas o enfermedades hereditarias.

2.1.2. Diagnóstico de maternidad biológica

El *diagnóstico de maternidad biológica* tiene las mismas características metodológicas que el diagnóstico de la paternidad en ausencia de la madre. Aunque el diagnóstico de maternidad biológica es menos frecuente que el diagnóstico de la paternidad, suele practicarse por orden judicial cuando se trata de establecer la maternidad con efectos de cambio de filiación, por ejemplo en el caso de hijos nacidos en países donde no queda registrada la nacionalidad de la madre y en casos de hijos no reconocidos por sus madres biológicas. Las personas necesarias para practicar esta clase de diagnóstico son la presunta madre y el hijo/a. No se recurre al padre legal ya que no existen garantías de que sea el padre biológico.

La determinación de la maternidad biológica también puede ser necesaria cuando la madre no está disponible. De forma similar a la expuesta para el diagnóstico de la paternidad biológica, cabe recurrir al análisis de familiares de la madre en lugar de ella misma, tales como abuelos maternos, abuela materna sólo en el caso de ausencia del abuelo materno, especímenes clínicos de la presunta madre y también especímenes procedentes de autopsia, siendo la exhumación otro de los recursos posibles.

2.2. Identificación de vestigios biológicos

La identificación de vestigios biológicos tiene importancia en la *identificación de sospechosos de delitos*, así como en la *identificación de cadáveres de personas*

desaparecidas o que han perecido en accidentes o catástrofes. Cualquiera de los vestigios que se relacionan a continuación son adecuados para ser analizados y tratar de obtener el perfil genético de la persona a la cual pertenecieron:

- Manchas de sangre
- Cabello
- Saliva
- Material depositado bajo las uñas
- Orina
- Manchas de semen
- Muestras de semen obtenido mediante hisopos
- Tejidos corporales blandos ante y postmortem
- Piezas dentales
- Material óseo
- Tejidos fetales
- Material biológico incluido en parafina o en portaobjetos para microscopía

Cuando se pretende el esclarecimiento de la pertenencia de estos vestigios a sospechosos de delitos, la manera de proceder consiste en comparar los perfiles genéticos de los vestigios biológicos con los perfiles obtenidos de una muestra biológica del sospechoso/s.

En el caso de identificación de cadáveres de personas desaparecidas se contrastan los resultados genéticos con los de familiares próximos tales como los padres o los hijos de estas personas.

La identificación de restos como consecuencia de accidentes masivos o catástrofes suele requerir la identificación por separado de distintos restos cadavéricos ya que a veces ocurre, como en explosiones o accidentes aéreos, que no hay integridad de los cadáveres.

2.3. Aplicaciones clínicas de la identificación genética

La identificación genética tiene aplicaciones que podrían clasificarse dentro de las actividades clínicas, tales como (1) identificación de recién nacidos, (2) identificación de múltiples usuarios de jeringuillas, de interés en planes de prevención y control de SIDA, (3) seguimiento de trasplantes de médula ósea alogénica, (4) confirmación de la identificación de muestras de biopsias incluidas en parafina, (5) origen de tumores primarios y metástasis, (6) diagnóstico de gemelaridad y (7) diagnóstico de parentesco en relación con la transmisión de enfermedades genéticas.

2.3.1. Identificación de recién nacidos en clínicas maternas

La finalidad de esta identificación es atender a las demandas en relación con el esclarecimiento de intercambio de niños en clínicas maternas. El objetivo de este procedimiento consiste en determinar si una muestra de sangre del cordón umbilical de un recién nacido se corresponde con un determinado niño.

Para llevar a cabo los análisis del material hereditario se han elegido loci de ADN microsatélite que presentan las siguientes características:

– Requieren muy pequeñas cantidades de ADN (1-10 ng), por lo que pueden ser analizados a partir de una pequeña mancha de sangre.

– Pueden ser analizados incluso cuando el ADN está muy degradado como consecuencia de la acción de factores externos.

– El tiempo requerido para el análisis es muy corto, siendo posible obtener resultados en periodos inferiores a 48 h.

– El coste es inferior al de otros loci tales como los minisatélites, polimorfismos de secuencia o ADN mitocondrial, que también se utilizan en procedimientos de identificación genética.

Por último, cabe considerar la posibilidad de realizar la identificación de recién nacidos mediante análisis de parentesco (maternidad, paternidad, ...). Sin embargo, este procedimiento significa una injerencia en cuanto a los lazos de parentesco que no debiera producirse si se han tomado medidas adecuadas para solucionar el problema de la identificación del recién nacido.

2.3.2. Identificación de usuario/os de jeringuillas, especialmente en caso de drogadicción por vía parenteral

Esta identificación tiene la finalidad de validar la fiabilidad de las encuestas de los planes de Control y Prevención del Sida realizadas a los drogadictos en relación con el uso de las jeringuillas.

El procedimiento consiste en:

< Identificación del usuario de una jeringuilla y análisis de la presencia del virus VIH (Virus de la Inmunodeficiencia Humana) en la misma.

< Identificación de compartición de una jeringuilla por parte de varios usuarios.

Una nueva aplicación que puede ser de interés está en relación con la puesta en marcha de un programa de prevención de SIDA que ha comenzado a funcionar en las prisiones. Teniendo en cuenta que la población de reclusos tiene connotaciones especiales, la fiabilidad de las encuestas sobre el uso compartido o no de las jeringuillas debiera de volver a ser verificada.

2.3.3. Seguimiento de trasplantes de médula ósea para la detección de quimerismo mixto hematopoyético

El seguimiento de la actividad de la médula ósea en un receptor de trasplante alógeno no puede realizarse mediante análisis HLA ya que la identidad de este complejo genético es la condición que deben cumplir receptor y donante. Por tanto, hasta la fecha, el seguimiento del trasplante estaba condicionado por el tipo de enfermedad que había determinado el trasplante de médula ósea, siendo posible cuando la médula del enfermo presentaba algún marcador citogenético o molecular, o por la combinación de receptor masculino/donante femenino. Más del 60% de los pacientes no cumplen ninguno de estos requisitos y por tanto, no podía realizarse el seguimiento del trasplante.

El interés del seguimiento consiste en asegurar que el trasplante se ha implantado, esto tiene importancia en las primeras etapas, y posteriormente, la presencia de un quimerismo mixto hematopoyético tiene interés diagnóstico en el caso de las recaídas leucémicas.

La implantación de técnicas de seguimiento basadas en el ADN microsatélite hace posible detectar el quimerismo mixto en cualquier paciente trasplantado y presenta la ventaja adicional de que la pequeña cantidad de ADN necesaria permite la utilización de muestras de saliva. El interés de la utilización de muestras de saliva consiste en que el seguimiento puede realizarse de una forma muy sencilla y continuada y además la saliva ha demostrado ser un excelente medio para detectar la presencia de quimerismo mixto hematopoyético, mejor incluso que las muestras sanguíneas.

2.3.4. Identificación de muestras incluidas en parafina o en portaobjetos para microscopía

La utilidad de este análisis consiste en que es muy grande el número de biopsias o tomas citológicas que se realizan diariamente para establecer la presencia de características patológicas en un determinado tejido.

Pese a que se utilizan sistemas de identificación de las muestras sumamente fiables, en ocasiones surgen dudas sobre la correspondencia entre una determinada persona y la biopsia realizada. El problema suele ser muy grave porque, en caso de duda, no se pueden tomar decisiones referentes al establecimiento de pautas terapéuticas, especialmente quirúrgicas.

La identificación genética de estos especímenes clínicos es posible y la posterior comparación con las características genéticas de los pacientes permite establecer la correspondencia entre un determinado espécimen y una persona.

Esta demanda se produce ocasionalmente, pero requiere una atención especial ya que de esta identificación dependen aspectos tales como la responsabilidad médica y la intervención quirúrgica.

2.3.5. Origen de tumores primarios y metástasis

Este análisis es de interés clínico y se realiza especialmente en el caso de pacientes trasplantados que desarrollan tumores.

La finalidad del análisis consiste en conocer si los tumores que presenta el paciente han tenido origen a partir de tejidos del propio paciente o bien se han producido en el órgano trasplantado y posteriormente colonizado otros órganos del receptor del trasplante.

La identificación genética del paciente, del tejido sano trasplantado y de los tumores hace posible llegar a un diagnóstico preciso sobre el origen de los tumores, siendo de gran utilidad para los servicios de oncología.

2.3.6. Diagnóstico de gemelaridad

El diagnóstico de gemelaridad, de interés en clínica, se realiza habitualmente por observación neonatal.

Sin embargo, el análisis de identificación genética es la manera más adecuada de realizar esta clase de diagnósticos.

Por otro lado, la incidencia de partos múltiples está aumentando, probablemente debido a los programas de fertilización *in vitro*. Habitualmente la gemelaridad es de origen heterocigótico, sin embargo, las técnicas de identificación genética permiten comprobarlo con seguridad.

2.3.7. Diagnóstico de parentesco en relación con la transmisión de enfermedades hereditarias

La transmisión de las enfermedades hereditarias se produce porque los hijos heredan mutaciones de sus progenitores. Otra forma de contraer una enfermedad hereditaria consiste en la aparición de mutaciones en las células germinales que se manifiestan en la descendencia. Algunas regiones del genoma tienen altas tasas de mutación, por lo que ciertas enfermedades genéticas se caracterizan por elevadas tasas de mutaciones nuevas o mutaciones de *novo*.

El análisis y caracterización de las nuevas mutaciones es una tarea necesaria pero que requiere un considerable esfuerzo. Antes de abordar la caracterización de una nueva mutación es recomendable tener la seguridad de que se trata de una "mutación de *novo*" y no de la transmisión de la mutación por parte de un progenitor biológico diferente del considerado como tal.

En este caso, el diagnóstico de parentesco biológico tiene una finalidad clínica y se practica en aquellos casos en que existe discordancia entre los datos de la enfermedad en una persona y la existencia de la mutación causante de la misma en el progenitor considerado como paterno.

3. NUEVAS TECNOLOGÍAS Y LIMITACIONES EN LA UTILIZACIÓN DEL ADN CON FINES DE IDENTIFICACIÓN GENÉTICA

A la vista de todo lo anteriormente expuesto, el interés del ADN con fines de identificación genética tiene numerosas y muy importantes aplicaciones. Esto ha motivado que se desarrollen nuevas tecnologías encaminadas a la detección simultánea de numerosas regiones del ADN a partir de un único análisis. Esta tecnología se basa en la posibilidad de mezclar los reactivos de diferentes análisis de manera que cada grupo de reactivos actúa sobre su región específica en el ADN. De este modo, es posible obtener el perfil genético de muchas regiones del ADN llevando a cabo una sola reacción. Este procedimiento recibe el nombre de *multiplex* y tiene la ventaja de que reduce notablemente la cantidad de ADN necesaria para la identificación genética. La cantidad de ADN puede llegar a ser un factor limitante, por ejemplo, el ADN procedente de una minúscula mancha de sangre, especialmente cuando hay que practicar una contrapericia, es decir, cuando son necesarios al menos dos análisis en laboratorios diferentes. Este desarrollo tecnológico está permitiendo abordar el análisis de muestras que resultaba imposible de practicar hace menos de cinco años.

Sin embargo, pese a las mejoras introducidas, la identificación genética no está exenta de limitaciones, que podrían ser clasificadas en tres grandes grupos: 1) *limitaciones metodológicas*, 2) *limitaciones que imponen la naturaleza o el grado de preservación del material* a estudiar, y 3) *limitaciones de naturaleza legal y/o bioética*.

3.1. Limitaciones metodológicas

3.1.1. Gemelaridad

En lo que se refiere a las limitaciones metodológicas, cabe señalar que existen casos en los que las técnicas de identificación genética no pueden diferenciar entre dos individuos, concretamente cuando éstos son gemelos idénticos o monocigóticos. Afortunadamente, la necesidad de realizar una identificación genética entre dos gemelos monocigóticos se presenta muy pocas veces, de manera que la probabilidad de existencia de esta limitación es muy reducida.

3.1.2. Identificación de sospechosos de delitos de agresión sexual

Otra limitación metodológica ocurre en los casos de agresión sexual, donde hay que identificar la existencia de material genético masculino y el número mínimo de agresores. Las técnicas de lisis diferencial y el análisis de ADN microsatélite del cromosoma Y son de gran ayuda para resolver esta dificultad.

3.1.2.1. Lisis diferencial

Las técnicas de lisis diferencial consisten en la separación del material genético de origen masculino y femenino. Este procedimiento se basa en que la resistencia a la rotura de las células epiteliales femeninas es menor que la resistencia de los espermatozoides. Utilizando los procedimientos adecuados es posible lisar o romper las células femeninas en primer lugar, para obtener su ADN y posteriormente proceder a la lisis de los espermatozoides y obtener posteriormente el ADN de los mismos. Tras llevar a cabo este procedimiento, es posible analizar las características genéticas del material espermático por separado de las características genéticas de la víctima y así llegar a una caracterización del mismo.

La principal ventaja que presenta la técnica de lisis diferencial consiste en que las características genéticas del material espermático no quedan enmascaradas por la coincidencia con las de la víctima, de manera que es posible llegar a una buena caracterización genética que permita su posterior comparación con el sospechoso.

En ocasiones, cuando la cantidad de material espermático es muy pequeña, la lisis diferencial puede estar contraindicada, ya que provoca pérdida de material espermático.

Sin embargo, la falta de lisis diferencial dificulta los análisis, no sólo porque hay coincidencias entre las características genéticas del material espermático y de las células de la víctima, sino también porque el material genético femenino, en este caso más abundante que el masculino, impide el análisis de este último.

3.1.2.2. Marcadores genéticos del cromosoma Y

Para tratar de reducir este efecto de inhibición causado por la escasez del material espermático frente al ADN femenino, se recurre al análisis de marcadores genéticos específicos del cromosoma Y. Este cromosoma, presente únicamente en células mas-

culinas, pero no en las células de la víctima, no se encuentra sobrepresentado a la hora de ser analizado, es decir, no compete con el ADN femenino, que está en mucha mayor cantidad, pero carece de cromosoma Y. Por otro lado, el análisis de los marcadores genéticos del cromosoma Y puede ser de utilidad incluso en el caso de agresiones sexuales llevadas a cabo por individuos vasectomizados.

Los sistemas de análisis del ADN basados en regiones del genoma comunes a varones y mujeres (*regiones autosómicas*) no siempre tienen éxito en la detección de genotipos correspondientes a individuos vasectomizados acusados de delitos de agresión sexual. Al igual que ocurría cuando el número de espermatozoides es muy pequeño, sucede cuando el agresor ha sido vasectomizado. En este caso, las únicas células masculinas que cabe esperar son de tipo epitelial. La proporción de células epiteliales masculinas es muy reducida en comparación con las epiteliales femeninas y además, no se puede realizar el procedimiento de lisis diferencial, ya que las células epiteliales masculinas tienen igual resistencia a la lisis que las femeninas, así que no es posible romper primero un tipo celular y después el otro como ocurre entre células epiteliales femeninas y espermatozoides. Por lo tanto, los análisis deben efectuarse utilizando la mezcla de ADN de origen femenino y masculino simultáneamente. En estos casos, sólo el análisis de marcadores específicos del cromosoma Y puede proporcionar resultados capaces de identificar el genotipo masculino.

3.1.3. Limitaciones en el diagnóstico de la paternidad biológica

Aunque los recursos disponibles para la investigación de la paternidad biológica en ausencia del presunto padre son muy numerosos y alternativos, puede darse el caso de que ninguna de las posibilidades sea practicable porque no hay abuelos paternos, por inexistencia de hermanos en número suficiente para llegar a reconstruir las características genéticas del presunto padre, carencia de especímenes clínicos y no ser posible el análisis de los restos porque se incineró el cadáver. Este cúmulo de circunstancias puede llegar a suponer una importante limitación para el diagnóstico de la paternidad biológica. Si bien es cierto que la probabilidad de que todas ellas ocurran simultáneamente es pequeña no por ello puede descartarse tal posibilidad.

Para paliar estas desventajas que dificultan el diagnóstico de la paternidad biológica se recurre al análisis del ADN específico del cromosoma Y. Si bien, el uso de este ADN del cromosoma Y está limitado al 50% de los casos en los cuales el hijo es un varón y puede resultar de inestimable eficacia, en el otro 50% de los casos en los que el descendiente es una hija, no existen más recursos metodológicos que permitan el diagnóstico de la paternidad biológica (Jobling y Tyler-Smith, 1997).

Por un lado, los STRs del cromosoma Y tienen un poder de exclusión de la paternidad mucho más alto que loci autosómicos que sean igualmente variables. Esta característica se ha observado en los resultados de varios estudios, donde la utilización de sólo una región del ADN específico del cromosoma Y, concretamente *DYS19*, demostró poseer una gran capacidad de exclusión. En 39 casos de exclusión estudiados en Berlín, el locus *DYS19* excluyó a 31 de los presuntos padres (79%) (Kayser et al., 1997), a 28 de 35 (80%) en Munich (Weichold et al., 1996) y 19 de 25 en Verona (76%) (Trabetti et al., 1994).

El análisis de ADN Y-específico encuentra su máxima utilidad en el diagnóstico de la paternidad en ausencia del presunto padre. En ocasiones no se dispone del ADN del presunto padre por diversas causas, siendo la más frecuente el fallecimiento del mismo; en tales situaciones es obligado recurrir al análisis de los parientes. La ventaja que supone el análisis de microsatélites del cromosoma Y consiste en que cualquier varón emparentado por vía patrilínea con el presunto padre fallecido proporcionará el perfil genético completo del conjunto de regiones específicas del cromosoma Y que hayan sido estudiadas. Por tanto, el análisis de los loci específicos del cromosoma Y de parientes masculinos por vía patrilínea hace posible obtener el haplotipo del cromosoma Y del presunto padre que se desea peritar, proporcionando una excelente posibilidad de análisis de estos casos de paternidad con hijos varones.

Sin embargo, hay que tener en cuenta una limitación importante, debido a que es posible hallar exclusión de paternidad, pero debida a falta de paternidad en una generación previa, en cuyo caso el análisis de otros hijos varones, si los hubiera, del presunto padre son de mayor interés que el análisis de sus hermanos, tíos o sobrinos legales.

3.1.4. Limitaciones del análisis de muestras de ADN muy degradado

Las limitaciones impuestas por la naturaleza de las muestras son importantes cuando se dispone de una cantidad de muestra muy escasa, o porque hay que realizar una contrapericia.

En ocasiones, el material a estudiar se encuentra en muy mal estado de conservación, lo que conlleva que el ADN esté muy degradado. Cuando ocurre esto, el ADN microsatélite del núcleo celular no suele ser analizable y por ello, se recurre al análisis del ADN mitocondrial.

Este ADN está representado en un número de copias muy grande, entre mil y diez mil veces más que el ADN nuclear, por lo que ofrece la probabilidad de que algunas moléculas de este ADN puedan haber quedado intactas pese a la degradación general del tejido o cuerpo a estudiar.

El ADN mitocondrial se hereda de manera matrilineal, es decir todos los hijos/as emparentados por vía femenina comparten el mismo ADN mitocondrial. Esto significa que en el caso de la identificación genética de restos cadavéricos, se han de comparar los resultados genéticos de las muestras del cadáver con los de parientes, pero exclusivamente por vía femenina (madre, tías y tíos maternos hijos de la misma abuela, abuela materna, etc.).

La identificación de individuos sospechosos de delitos se realiza mediante la comparación de un vestigio contra una muestra del propio individuo. El ADN mitocondrial es idéntico en todas las células y se procede como en el caso de cualquier otro marcador genético.

Una limitación del análisis basado en el ADN mitocondrial se debe a la posibilidad de algunas variaciones, debidas a cambios o mutaciones en algunas mitocondrias. Esto genera un fenómeno de heteroplasmia. La heteroplasmia puede ocurrir entre los distintos tejidos de un individuo y por tanto, la comparación de los perfiles genéticos son

discordantes. Generalmente, la heteroplasmia no impide la identificación genética, pero es un fenómeno que debe ser tenido en cuenta y valorado.

Otro problema adicional que se plantea en el caso de la identificación genética de vestigios biológicos es el análisis de muestras muy numerosas por procedimientos largos y costosos como el análisis del ADN mitocondrial.

El análisis del ADN mitocondrial suele aplicarse a las raíces de cabellos caídos. En los casos en que el número de raíces de cabellos es muy grande, el procedimiento requiere mucho tiempo, personal y medios técnicos. Desafortunadamente, no existe todavía un procedimiento más sencillo que permita llevar a cabo este tipo de análisis.

4. LIMITACIONES LEGALES Y BIOÉTICAS

Los procedimientos forenses, tanto en las áreas criminal como civil, se vieron completamente revolucionados con la llegada de las técnicas de análisis del ADN. Los tribunales de justicia apreciaron el valor de estos análisis, y según se recogió en el *Pueblo vs. Wesley* (1988): “El tipaje del ADN puede constituir el mejor avance en la búsqueda de la verdad y la meta para establecer la culpabilidad o la inocencia” (en Kirby, 1990). Igualmente, E. Starrs, eminente profesor en el campo de las ciencias forenses, opinaba que: “El análisis del ADN será al final del siglo XX lo que fueron las huellas dactilares al final del siglo XIX”. En este sentido, fue reconocido por la legislatura del Estado de Washington que la fiabilidad de la identificación mediante ADN es superior a la de cualquier técnica actualmente existente, y la Asamblea General de Maryland señaló que la identificación mediante el ADN alcanza un grado de seguridad que se aproxima a un margen infinitesimal de error.

Sin embargo, el uso de estas técnicas de análisis del ADN puede presentar una serie de problemas técnicos y de interpretación. Los problemas sobre el empleo de la prueba de ADN en los tribunales comenzaron en 1987 en Norteamérica, cuando la prueba de ADN practicada no fue admitida por los tribunales en algunos casos, de los cuales el más famoso fue el denominado caso *Castro* (*People v. Castro*, 545 N. Y. S. 2d 985. Sup. 1989). Pese a la admisibilidad de la prueba, los jueces estuvieron de acuerdo en que la teoría relacionada con la huella genética y la tecnología utilizada para su análisis eran correctas, si bien su aplicación en algunos casos prácticos había sido mal realizada, porque se introdujo de forma precipitada y sin la regulación ni la seguridad adecuadas.

El debate sobre la aceptabilidad de la prueba del ADN en tribunales de USA fue en aumento hasta que el 16 de abril de 1992, el National Research Council de la National Academy of Sciences in America publicó el informe sobre el uso de la tecnología de ADN en Ciencias forenses, donde dejaba clara la admisibilidad de la prueba, aunque contradictoriamente, parecía indicar una moratoria en su uso forense. Actualmente, la prueba de ADN es admitida en todos los tribunales norteamericanos, siempre que se realice en laboratorios acreditados.

En Europa, tras lo ocurrido en Norteamérica, se trabajó intensamente en la estandarización de metodologías, principalmente por parte de la EDNAP (European DNA Profiling Group). De esta manera, la ISFH, a través de su comisión de ADN, que incluye representantes de la EDNAP y de su equivalente la TWGDAM americana, emite

regularmente recomendaciones sobre el uso del ADN con fines forenses (ISFH, 1989; 1992a; 1992b; 1993 y 1994).

Por otro lado, los beneficios colaterales que el análisis de ADN proporciona al sistema judicial son también de gran interés. Se ha comprobado que la mayor parte de los acusados de violación, confrontados con los resultados de su análisis de ADN, admiten su culpabilidad. Pero, en general, las nuevas posibilidades de la genética generan una manifiesta ambivalencia. Por una parte, estas tecnologías se consideran origen de grandes beneficios; por otra parte, suponen nuevas posibilidades de abuso (González Duarte y Casado, 1996). En esta línea, surgen problemas éticos y jurídicos referidos principalmente a la intrusión en el conocimiento de la intimidad genética, la fiabilidad científica de los laboratorios periciales, la negativa del/los interesados a practicarse las pruebas, y la generación de bases de datos genéticos.

4.1. Aspectos bio-éticos relativos al análisis del genoma humano en la identificación genética

El principal problema que puede presentar el análisis de la información genética humana con vistas a la identificación es la injerencia en aspectos del genoma relacionados con información sensible del individuo.

A medida que progresa el Proyecto Genoma Humano es posible conocer en cada individuo un número creciente de enfermedades, susceptibilidades y predisposiciones. En consecuencia, es posible llegar a averiguar quiénes son los individuos sanos, pero portadores de anomalías genéticas recesivas, incluso aunque no pertenezcan a familias de riesgo.

Actualmente es especialmente difícil valorar la obtención de información relacionada con enfermedades de manifestación tardía. El ejemplo más típico es la corea de Huntington. Esta enfermedad genéticamente dominante se manifiesta por un proceso neurodegenerativo grave, aparece generalmente después de los cincuenta años de edad, sin ningún síntoma biológico o clínico previo y evoluciona en varios años hacia la demencia y la muerte, sin ningún recurso terapéutico. Por el momento, el diagnóstico genético de la corea de Huntington tiene el objetivo de ofrecer a los individuos en edad de procrear la posibilidad de tener una descendencia normal. Según los resultados, los individuos estarán libres de la enfermedad y por tanto no son transmisores de la misma a su descendencia o por el contrario, poseen el gen afectado y por tanto pueden tener descendientes afectados. La revelación del *status* de portador del gen defectuoso a los sujetos afectados supone un veredicto de consecuencias muy graves, ya que el gen de la corea de Huntington es dominante, lo que implica que se declarará la enfermedad y no se les puede ofrecer ningún tratamiento.

Además, existe interés en conocer el futuro patológico de los individuos, por razones profesionales o legales, relacionados con las responsabilidades derivables de las prácticas de riesgo que conlleva el desempeño de ciertos puestos de trabajo, o debidas a las susceptibilidades de ciertas personas cuya contratación para la realización de ciertas actividades atenta contra su salud.

La Genética Forense, consciente de los problemas mencionados, ha elegido el análisis de regiones del genoma que no están ligadas a genes predictivos de futuros

estados de enfermedad. Afortunadamente, el número de loci de ADN microsatélite es elevadísimo por lo que resulta fácil seleccionar aquéllos altamente variables pero no asociados a genes susceptibles de provocar enfermedades o manifestar cualidades de interés del genoma de las personas.

4. 2. Aspectos legales

Nuestro ordenamiento jurídico no posee una completa y adecuada regulación sobre la prueba pericial científica. En el derecho procesal español, la prueba pericial es aquel medio de prueba de carácter personal que consiste en la aportación al proceso por un tercero de una serie de conocimientos especializados o técnicos, que el juez no posee, con el fin de facilitarle la percepción y la apreciación de hechos controvertidos. Por tanto, el perito es la persona que, sin ser parte de un proceso, aporta al mismo sus conocimientos científicos, prácticos o técnicos, con el fin de proporcionar al juez “las máximas de experiencia” especializada para valorar o percibir determinados hechos.

La apreciación del resultado de la prueba pericial corresponde exclusivamente a los Juzgados y Tribunales, sin fuerza vinculante, según establece la Ley de Enjuiciamiento Civil (LEC, art. 632: “Los Jueces y los Tribunales apreciarán la prueba pericial según las reglas de la sana crítica, sin estar obligados a sujetarse al dictamen de los peritos”). A pesar de todo, los Jueces y los Tribunales dan relativa importancia a la prueba pericial, siempre que queden comprobados no sólo la seguridad, el rigor y la eficacia de la misma sino también el respeto de los elementos que luego se analicen para la emisión del informe (Ruiz-Jiménez Aguilar, 1993).

Los peritajes, para ser válidos, deben practicarse ajustándose a lo previsto en la L.E.C. (artículos 610 a 618 y 626 a 632) y la L.E.Cr. (456 a 485) y además ser ratificados en el juicio oral por los responsables de su emisión, al objeto de facilitar a todos los que intervienen en el juicio la posibilidad de interrogar a los peritos sobre la confección y fiabilidad del informe.

Existen pruebas periciales que, una vez demostrado que se han obtenido cumpliendo plenamente los requerimientos legales, poseen aceptación general y son determinantes para el resultado de la sentencia, como es el caso de la prueba dactiloscópica. Al principio de la aplicación de la prueba pericial del ADN se planteó un serio debate entre la comunidad científica y la comunidad jurídica sobre la fiabilidad y repetitividad del método. Sin embargo en la actualidad está reconocida la fiabilidad de esta prueba (Tribunal Constitucional en sentencia de 19 de enero de 1994) y la prueba pericial de ADN está siendo habitualmente utilizada en los Tribunales españoles, en la identificación de vestigios biológicos.

En este momento no existe en el Estado español una legislación específica que regule el uso de las pruebas de ADN para la identificación genética forense. Por tanto, todas las decisiones y actuaciones han de ser desarrolladas en base a las normas vigentes (como la Ley 42/1988, art. 8º) y cuando sea posible, siguiendo la Recomendación No. R (92) 1 del Comité de Ministros del Consejo de Europa, sobre “Uso del análisis del ácido desoxirribonucleico (ADN) dentro del marco del sistema judicial penal”. Esta recomendación no es vinculante y equivale a una declaración de principios general sobre cómo deberían legislar los diferentes países a este respecto. Así, algunos países

Europeos, han desarrollado leyes específicas sobre el tema, donde se desarrollan aspectos tan importantes como la acreditación de los laboratorios, estandarización, controles de calidad, bases de datos, etc.

4.2.1. Directrices para el uso del perfil de ADN con fines de identificación y establecimiento del parentesco

Para cubrir el vacío legal existente en cuanto a las pruebas de ADN, se elaboró por parte del grupo español de la ISFH, en Julio de 1991, un conjunto de directrices para la aplicación de la Huella Genética o polimorfismos genéticos a las pericias médico-legales; estas normas hacen referencia a 5 puntos fundamentales:

1. **El objetivo** de dichas normas es asegurar la calidad, integridad y seguridad de las pericias tanto en la investigación de la paternidad como en la identificación genética de vestigios biológicos de interés forense.

2. **El personal** que realiza los análisis debe cumplir ciertos requisitos, tales como poseer al menos, el grado de licenciado y demostrar un trabajo continuado en biología forense durante cinco años cuando se trata del jefe del equipo y dos años los demás peritos.

3. **El centro** debe de cumplir una serie de requisitos, como ofrecer un 99,9 % de exclusión "a priori" y pasar regularmente controles de calidad nacionales e internacionales.

4. **En la investigación biológica de la paternidad** se hace referencia a los marcadores que pueden ser utilizados, datos poblacionales requeridos, evaluación bioestadística de los resultados, probabilidad de paternidad necesaria y emisión del informe de paternidad

5. **El análisis de vestigios biológicos de interés criminal** se rige por indicaciones similares a las de la investigación de la paternidad, sin embargo, en éste hay un apartado especial, en concreto el 5.7 que dice "El uso de muestras con fines de investigación criminal y la información derivada de su análisis, así como la protección de las bases de datos, la conservación de las muestras y datos y el intercambio de información entre laboratorios se ajustará a la recomendación N°R(92)I del Comité de Ministros del Consejo de Europa".

Por lo tanto, es necesario reclamar el cumplimiento de cada una de estas directrices como único medio de garantizar la correcta aplicación de las técnicas de ADN en los peritajes médico-legales. Esto se traduce en que un informe de identificación (criminal o de paternidad) realizado con técnicas de análisis genético, pueda ser acreditado ante Jueces, Magistrados, Ministerio Fiscal, Defensa que ha sido realizado por un laboratorio perteneciente al grupo español de la ISFH como único medio de garantizar la calidad de la prueba de identificación mediante ADN y la posibilidad de efectuar contraperitajes (Lorente y Lorente, 1995).

4.2.2. Negativa de los inculpados a otorgar el consentimiento para la toma de muestras biológicas

Pese a la posibilidad actual de analizar prácticamente cualquier vestigio biológico y la elevada probabilidad de identificación que se obtiene, no siempre es posible pro-

ceder al diagnóstico de identificación, debido a la negativa de los presuntos inculpados a proporcionar una muestra con la que comparar el perfil genético obtenido del vestigio biológico encontrado en el lugar de los hechos.

Conforme a la declaración de los artículos 15 y 18 de la Constitución Española, los derechos a la integridad física y a la intimidad personal, tienen el rango de derechos fundamentales. Pero no menos constitucionales son los derechos de las víctimas de un delito a conocer al autor/es del mismo en base al artículo 24 de la Constitución (Ruiz-Jiménez Aguilar, 1993).

El problema del consentimiento para la realización de análisis de identificación genética en los peritajes médico-legales tiene dos aspectos, uno desde la actuación médica dentro del ámbito de la investigación judicial y otro desde la perspectiva jurídica apreciando la posible quiebra de los derechos del encausado al realizar las referidas pruebas.

El consentimiento informado constituye un requisito para la práctica de cualquier actuación médica. Las circunstancias especiales de la prueba del ADN en el campo del derecho penal implican por una parte el supuesto de la falta de colaboración y por otra la necesidad de informar también de las consecuencias jurídicas que se pueden derivar de su realización. Así, la prueba médico-legal que se lleva a cabo dentro de una investigación judicial y que es necesaria, y muchas veces imprescindible, para averiguar la identidad del autor de un hecho criminal, conlleva necesariamente la existencia de otras pruebas o indicios que indiquen la relación del encausado con los hechos, pudiendo por tanto el Juez sustituir el consentimiento del encausado por medio de una resolución motivada para que el acto médico de la toma de muestras se desarrolle dentro de la licitud (Lorente y Lorente, 1995).

Desde la perspectiva jurídica, los derechos recogidos en la Constitución Española que pueden lesionarse al realizar una prueba de identificación genética sin el consentimiento del encausado son:

- la dignidad de la persona (art. 10.1)
- la libertad de movimientos (art 17.1)
- la integridad física (art. 15)
- no declarar contra sí mismo (art. 17.3)
- no declararse culpable (art. 24.2)
- la presunción de inocencia (art. 24)
- la intimidad personal (art. 18.1)

Ninguno de estos puntos puede ser abordado directamente SH} despejar con antelación una premisa de carácter constitucional, ya que cualquier restricción de derechos fundamentales debe estar justificada, lo que hace entrar en juego la exigencia de proporcionalidad en los sacrificios. No se plantea la idea de que los derechos fundamentales son ilimitables, sino que todo debe quedar referido al caso concreto; por ello, se hace necesaria una referencia al principio de proporcionalidad porque las respuestas que pueden darse a las cuestiones planteadas van a estar condicionadas por este principio (Peris, 1992).

4.2.2.1. Libertad de movimientos

La Comisión Europea (D.8278/78 de 13-12-79) se pronunció sobre el Derecho a la libertad de movimientos, afirmando que “la ejecución forzosa de exámenes de san-

gre a una persona constituye una privación de libertad, incluso en el caso de que dicha privación sea de corta duración”. Sin embargo es patente que, cumpliéndose con sus presupuestos y garantías, la libertad individual puede limitarse, como sucede con la detención preventiva (López-Fragoso, 1995). Además, en el caso de la investigación criminal, el derecho a la libertad de movimientos, podría ser obviado, ya que si existen los indicios y elementos suficientes la privación de libertad del sospechoso habrá tenido lugar incluso antes de que se plantee la recogida de la muestra.

4.2.2.2. *Integridad física*

Respecto al Derecho a la integridad física, la Declaración Universal de los Derechos Humanos recoge que nadie puede sufrir una lesión en contra de su voluntad, por leve que ésta sea. Sin embargo, hay que tener en cuenta que el análisis del ADN no requiere muestras cuya toma implique la producción de lesiones ya que cualquier parte orgánica (un poco de saliva, cabellos,...) puede ser útil para este fin.

Por otra parte, la sentencia del Tribunal Europeo de Derechos Humanos de 13 de diciembre de 1979 consideraba que una intervención tan banal como un examen de sangre no puede constituir una injerencia prohibida por el derecho a la integridad física.

El artículo 15 de la Constitución Española junto con el 2.1. de la Comisión Europea de Derechos Humanos, indican que una resolución judicial ordenando un análisis de sangre, no es incompatible con las exigencias del derecho a la vida y a la integridad física del sujeto afectado (Lorente y Lorente, 1995).

4.2.2.3. *Derechos a no declarar contra sí mismo y presunción de inocencia*

En cuanto a los Derechos a no declarar contra sí mismo, no declararse culpable y a la presunción de inocencia, la Comisión Europea se pronuncia de la siguiente manera: “la posibilidad ofrecida al inculpado de probar un elemento que le disculpa no equivale a establecer una presunción de culpabilidad contraria a la presunción de inocencia, puesto que, si puede parecer evidente que, siendo positivo el resultado de la prueba, puede derivarse una sentencia condenatoria, tampoco lo es menos que este mismo examen, si fuera negativo, puede exculpar al imputado” (D. 8239/78 de 4 de Diciembre).

4.2.2.4. *Derecho a la intimidad personal*

En relación al Derecho a la intimidad personal del artículo 18 de la Constitución, junto al de la dignidad humana (art. 10) del que deriva, se desprende que la información genética de cada individuo pertenece al reducto humano de intimidad, a la esfera privada de los sujetos reservada frente a injerencias extrañas. En este sentido la sentencia del Tribunal Supremo de 13 de marzo de 1989, considera que los datos analíticos de una persona determinada, análisis clínicos, bacteriológicos, morfológicos..., se integran en el patrimonio de la intimidad personal, y en consecuencia, aquél comprende el perfil genético revelado por las técnicas de ADN (Choclán Montalvo, 1994). Por otra parte, la intimidad personal, en el sentido de la intimidad corporal, puede verse además afectada por una medida restrictiva que imponga una intervención cor-

poral. Si tenemos en cuenta que la mayoría de estas indagaciones corporales no exigen más que una mínima afectación de nuestra integridad física, como puede ser el hecho tan cotidiano de una extracción sanguínea, o aún de menor entidad, como es la extracción de un simple cabello, comprobamos que quizás el derecho fundamental que pueda verse más restringido con una intervención corporal sea el derecho a la intimidad corporal, en cuanto al ámbito personal cuyas circunstancias queremos guardar secreto de su conocimiento por terceras personas.

Pero no es menos evidente que el derecho a la intimidad puede verse limitado en casos determinados, en general en consideración a otros intereses dignos también de protección, y así el interés público en hacer eficaz la persecución de importantes delitos (López-Fragoso, 1995). Si además tenemos en cuenta que el fin de las pruebas de identificación genética es la determinación de la autoría de delitos generalmente muy graves, éstas pueden llegar a considerarse un elemento imprescindible para que realmente se pueda establecer Justicia determinando la culpabilidad y responsabilidad del autor.

Por tanto se deberá ponderar entre el derecho a la intimidad personal y el derecho de la comunidad a la comprobación de la autoría del delito, debiéndose valorar el interés prevalente en cada caso, especialmente el interés social y de orden público que subyace en la eficaz persecución de las infracciones penales, lo que determinará en su caso la prevalencia sobre un derecho de naturaleza estrictamente individual, máxime como pone de manifiesto el auto del Tribunal Supremo de 31 de mayo de 1990, cuando está en juego además la certeza de un pronunciamiento judicial (Choclán Montalvo, 1994).

4.2.2.5. Valoración conjunta de la negativa de los inculcados a otorgar el consentimiento para la toma de muestras

La actual Legislación Española no establece la obligación procesal del acusado de someterse a pruebas que exijan la intervención corporal, no siendo suficiente, a estos efectos la disposición del art. 17.1 de la Ley Orgánica del Poder Judicial que establece “el deber de todas las personas a prestar la colaboración requerida por los Jueces y Tribunales en el curso del proceso, en la forma que la Ley establezca” (Aullo Chaves, 1993).

La negativa injustificada del inculcado a prestar muestras biológicas de las que pueda deducirse el perfil genético del ADN, podrá constituir un elemento utilizable en el plenario conforme a lo establecido en el artículo 741 de la Ley de Enjuiciamiento Criminal. Sin embargo es necesario, como se desprende de la sentencia del Tribunal Constitucional 37/1989, advertir al inculcado de las consecuencias sancionatorias que puedan seguirse de su negativa y de la valoración que de ésta quepa hacer en relación con los indicios ya existentes (Choclán Montalvo, 1994).

En consecuencia, la posibilidad de practicar la prueba de ADN y en general, cualquier prueba biológica, depende, como se dijo, del sometimiento que la persona afectada efectúe, pues el superior principio de la libertad individual impide emplear cualquier tipo de fuerza o coacción para obtener las muestras sanguíneas (Choclán Montalvo, 1994).

La posibilidad de que en el futuro pueda reconocerse como obligatorio el sometimiento a estas pruebas, para la más adecuada y positiva persecución de los delitos, no

debe ser descartada por razones de legitimidad constitucional. Si legalmente se fija –y su lugar adecuado será sin duda la Ley de Enjuiciamiento Criminal– cabe reconocer su futuro valor obligatorio. Lo que debe ser rechazado, por atentar contra el derecho fundamental de la integridad física, es la posibilidad de realizar estas prácticas de forma coactiva. Por último, aun cuando el derecho a la intimidad personal no sea un derecho absoluto, su limitación, como la de cualquier otro derecho fundamental, deberá estar siempre justificada (Peris, 1992).

4.2.3. Obtención de muestras contra la voluntad del inculcado sin empleo de fuerza física

El sometimiento a la toma de una muestra que no cause lesiones, debería ser lícito, si se salvan mediante ciertas condiciones, los posibles quebrantos de determinados derechos fundamentales, ya que como señala Ruiz-Vadillo, “no es un principio absoluto que la verdad tenga que ser investigada a cualquier precio”.

En ningún caso es factible la toma de muestra mediante el empleo de la fuerza física, que sería en este caso degradante e incompatible con la prohibición contenida en el art. 15 de la Constitución Española. Para evitar el empleo de la fuerza física, cabría la posibilidad de aportar al proceso muestras o resultados de análisis voluntariamente facilitados por el afectado para otros fines (ejemplo, a un centro hospitalario con ocasión de análisis o intervención quirúrgica). A este respecto se pronuncia una Recomendación del Consejo de Europa, emitida en la reunión del Comité de Expertos en Biotécnica, en Estrasburgo, en mayo de 1991, con relación a la información derivada del análisis de ADN para la investigación y persecución de los delitos criminales. Dispone esta Recomendación que aquella no debe ser usada para otros propósitos excepto cuando esta información aparece claramente relevante para la salud del individuo, e inversamente las tomas obtenidas para propósitos médicos no podrán ser utilizadas para otros fines. Por tanto, la prestación voluntaria al análisis genético para fines bien definidos y generalmente para el propio beneficio del sujeto no puede ser utilizada posteriormente en su contra en un proceso penal en que aparezca como inculcado.

Además, el perfil genético del imputado o procesado determinado en un proceso concreto, no puede ser utilizado en otro proceso penal por delito distinto al investigado en el previo, sino que en este segundo proceso deberá recabarse nuevamente el consentimiento del imputado, bien para que facilite muestras biológicas para nuevo análisis, bien para que permita la aportación a la causa de la información genética obtenida en el primer proceso, sin perjuicio de las consecuencias jurídicas que puedan deducirse de la negativa a una u otra colaboración (Choclán Montalvo, 1994).

La tecnología actual del ADN permite que las muestras necesarias para realizar un análisis de identificación genética, puedan ser obtenidas sin ningún medio coactivo o de fuerza física de objetos personales del inculcado que contengan restos orgánicos (cepillo de dientes, boquillas de cigarrillos, restos de saliva en vasos, cabellos en el peine,...) para el estudio de su ADN sin su consentimiento. De manera que si el inculcado niega su colaboración, sería el Juez quien determinaría su posible utilización (Lorente y Lorente, 1995). Sin embargo, hay que tener en cuenta como afirma López Barja de Quiroga y Rodríguez Ramos, “una decisión judicial no es la piedra filosofal... Ciertamente el poder al juez le viene atribuido por la Ley y sólo puede ejercitarlo en la

forma que la ley lo concede y hasta el límite que la misma establece”. Sin ley que lo autorice no existe, pues, decisión judicial válida (Choclán Montalvo, 1994).

4.3. Bancos de datos genéticos para uso forense

La ingente información que puede suministrar el perfil genético es susceptible de ser utilizada por el Estado (González Duarte y Casado, 1996), prueba de ello son la identificación genética de miembros de las fuerzas armadas norteamericanas, o los bancos de datos genéticos en Inglaterra.

El potencial del ADN como medio de identificación hizo que pronto se propusiese la realización de bancos de datos de delincuentes para delitos graves y con altas tasas de reincidencia, como es el caso de los delitos contra la libertad sexual. Así, una vez obtenido el perfil genético de un presunto culpable de un delito de aquella naturaleza, será posible compararlo, tanto con el perfil obtenido de muestras previamente recogidas en casos aún no resueltos, como con los perfiles de muestras que se vayan recogiendo en el futuro en otras investigaciones por delitos análogos.

En un informe de la TWGDAM, el FBI propuso la creación de bases de datos nacionales de ADN, donde se establece que la base de datos se limitará a personas convictas de crímenes violentos. Posteriormente propuestas en Europa (Carracedo y Pestoni, 1995), tales bases de datos han mostrado las ventajas en la reducción de la criminalidad en delitos contra la libertad sexual.

Entre las recomendaciones del Consejo de Europa adoptadas en el Comité de Expertos en Biotécnica, figura que excepcionalmente podría admitirse el almacenamiento de datos relativos a convictos de delitos sexuales y otros serios delitos acerca de la vida y de la seguridad de las personas, siempre que en tales casos el estricto almacenamiento sea definido por una ley nacional. La Ley Orgánica 5/1992 de 29 de octubre dispone en su art. 6 que el tratamiento automatizado de los datos de carácter personal “sensibles” relativos al origen racial, a la salud y a la vida sexual, sólo podrán ser recabados, tratados automatizadamente y cedidos cuando por razones de interés general así lo disponga una ley o el afectado consienta expresamente. Dentro de este grupo de datos sensibles habrá de incluirse la información genética obtenida mediante análisis de ADN. En consecuencia, la eventual constitución de bancos de datos mediante el tratamiento automatizado de los perfiles de ADN requerirá en todo caso una ley específica que expresamente regule el régimen a que haya de someterse. Por tanto en defecto del consentimiento del interesado, la recogida y el almacenamiento de los perfiles de ADN requerirá habilitación legal expresa fundada en razones de interés general, como podría ser el de la persecución eficaz de los delitos contra la libertad sexual.

Aunque existen reticencias para implantar estas bases de datos por el posible atentado que suponen contra la privacidad de la información genética y problemas derivados de la confidencialidad de la información, sus ventajas para la investigación criminal en ciertos delitos como el de violación son tan obvias que deberían implantarse inmediatamente (Carracedo y Pestoni, 1995).

Actualmente, a falta de ley específica que regule los bancos de datos, la recogida y tratamiento de los datos sensibles, y por ello de la información genética, ésta deberá tener como límite la investigación concreta reducida al sumario o diligencias para los que fueron recogidos (Choclán Montalvo, 1994).

5. BIBLIOGRAFÍA

- CARRACEDO A., PESTONI C. (1995): "La huella genética. Aplicaciones de los polimorfismos del ADN a la investigación criminal". *Clínica Policial*, 29: 89-100.
- CHOCLÁN MONTALVO, J.A. (1994): "Las técnicas de ADN como método de identificación del autor de delitos contra la libertad sexual". *La Ley*, 3556: 1-6.
- GONZÁLEZ DUARTE, R. y CASADO, M. (1996): "Bioética y Genética" en *Materiales de Bioética y Derecho* pp. 241- 256, M. Casado Ed., Cedecs Textos Abiertos, Cedecs Editorial S.L., Barcelona.
- ISFH (1989): Recommendations of the Society for Forensic Haemogenetics concerning DNA polymorphisms. *Fore.Sci. Int.*, 43: 109-111.
- ISFH (1992a): Report concerning recommendations of the DNA Commission of the ISFH relating to the use of DNA polymorphisms. *Int. J. Leg. Med.*, 104: 361-364.
- ISFH (1992b): Report concerning recommendations of the DNA Commission of the ISFH relating to the use of PCR-based polymorphisms. *Int. J. Leg. Med.*, 105: 63-64.
- ISFH (1993): DNA Recommendations-statement by the DNA commission of the International Society for Forensic Haemogenetics concerning the National Academy of Sciences Report on DNA technology in forensic science in the USA. *Int. J. Leg. Med.*, 105: 361.
- ISFH (1994): DNA recomendations- 1994 report concerning further recommendations of the DNA Commission of the ISFH regarding PCR-based polymorphisms in STR (short tandem repeat) system. *Int. J. Leg. Med.*, 107: 159-160.
- JOBLING, M.A., PANDYA, A., TYLER-SMITH, C. (1997): The Y chromosome in forensic analysis and paternity testing. *Int. J. Legal, Med.*, 110: 118-124.
- KAYSER, M., CAGLIÀ, A., CORACH, D., et al. (1997): Evaluation of Y-Chromosomal STRs: a multicenter study. *Int. J. Legal, Med.*, 110: 125-133.
- KIRBY, L.T. (ed). (1990): *DNA Fingerprinting. An introduction*. Stockton Press, New York.
- LÓPEZ-FRAGOSO ÁLVAREZ, T. (1995): "Las pruebas biológicas en el proceso penal. Consideraciones sobre la identificación por el ADN". *Derecho y Salud*, 2: 200-207.
- LORENTE, J. A., LORENTE, M. (1995): *El ADN y la identificación en la investigación criminal y en la paternidad biológica*. Editorial Comares. Granada.
- PERIS RIERA, J.M. (1992): "La identificación genética y los derechos fundamentales (Euforia criminalística y restricciones derivadas del principio de proporcionalidad de los sacrificios)" *Arbor CXLIII*, 564 (Diciembre): 45-79.
- RUIZ-JIMÉNEZ AGUILAR, J. (1993): Aspectos legales y prácticos del empleo de la información genética en criminalística y pruebas de paternidad. Utilización de material genético en criminalística y pruebas de paternidad: aspectos éticos y legales. (ISFH) pp. 15-27.
- TRABETTI E, CASARTELLI, A., PIGNATTI P.F. (1994): application of a Y-linked tetranucleotide repeat polymorphism to paternity cases. *Advances in Forensic Haemogenetics* 5: 187-189.
- WEICHOLD, G.M., KEIL, W., BAYER, B. (1996): "The Y-linked locus Y27H39 (DYS19), frequency distribution in South Bavarian and application to paternity testing". *Advances in forensic Haemogenetics* 6: 641-643.

Chochees

Episodios fugitivos de la cárcel del partido de Estrada.

30 de Abril de 1916 = Se fugan Claudio Lorenzini y Julio Pira Crespo

15 de Mayo de 1916 = Se fuga Antonio Dentino

Primera fuga: et eso en las mañanas de la noche se plantaron a un porteta de la cárcel Flora y Carran San Martín Mayo, de diez y once años de edad, a llevar, como de costumbre, una cistilla con la comida para Claudio Lorenzini

El jefe, que estaba de servicio, al instantar introducir el encargo recibió un empujón, cayó al suelo, y ~~se~~ se quitaron de la vista de la cárcel Claudio y Julio.

Segunda fuga = Se encontraba de servicio al mismo jefe. En un los ojos y media de la noche. Los puros de trámite le pidieron que pusiera luz en la celda en que iban a acostarse. El jefe le pensaría que debía cerrada la puerta, al entrar, guardándose la llave en el bolsillo

Llegó él en Pava, el cuartel del Presidente de la Guardia Civil

— ¿Se han escapado algunos presos? Los chicos que juegan en la calle, lo han visto salir corriendo a muy corer

La puerta del rancho estaba abierta. Hallaba Antonio Dentino.

¡ El jefe de la primera y segunda fuga chocheaba! Setenta y cinco años cumplidos

“Nueva serie de la vida penal en España, Fugas y Fugados”, Dos Manuscritos de Rafael Salillas, Comp. Laura Lledot, Centro de publicaciones del Ministerio del Interior, 1998, p. 163.