



Importancia del perfil genético en personas privadas de la libertad

Importance of the genetic profile in people deprived of liberty

- ¹ Alex Damian Camacho Solis  <https://orcid.org/0009-0002-2450-5938>
Maestrante Posgrado en Criminalística y Ciencias Forenses, Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba, Ecuador. Licenciado en Laboratorio Clínico.
alexdamian1927@gmail.com
- ² Wendy Pilar Romero Noboa  <https://orcid.org/0000-0002-8550-2864>
Mgs. Tutora en la Maestría en Criminalística y Ciencias Forenses de la Universidad Nacional de Chimborazo, Docente de la Facultad de Ciencias Políticas y Administrativas Carrera de Derecho. Riobamba, Ecuador.
wendy.romero@unach.edu.ec

Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 15/10/2024

Revisado: 13/11/2024

Aceptado: 10/12/2024

Publicado: 05/01/2025

DOI: <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v8i1.3288>

Cítese: Camacho Solis, A. D., & Romero Noboa, W. P. (2025). Importancia del perfil genético en personas privadas de la libertad. *Anatomía Digital*, 8(1), 54-75. <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v8i1.3288>



ANATOMÍA DIGITAL, es una Revista Electrónica, Trimestral, que se publicará en soporte electrónico tiene como misión contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://anatomiadigital.org>

La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana de Libro con No de Afiliación 663) www.celibro.org.ec

Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 International. Copia de la licencia: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>

Palabras claves:

Genética forense,
ADN, perfil
genético, PPL,
Bases de datos de
ADN.

Keywords:

Forensic genetics,
DNA, genetic
profile, PPL, DNA
databases.

Resumen

Introducción. En los últimos años, la genética forense se ha convertido en una prueba clave en múltiples procesos penales y civiles. Con capacidad para confirmar o eliminar a un sospechoso, así como para determinar relaciones de parentesco, para el proceso penal y civil un nuevo y valioso medio para resolver delitos. Es una técnica esencial que se añade a las que se han utilizado hasta ahora. En el ámbito penal permite analizar estrategias delictivas e identificar responsables, mejorando la gestión judicial y policial de diferentes asuntos legales. **Objetivo.** Analizar la importancia de los perfiles genéticos en personas privadas de la libertad mediante la toma de muestras de hisopado bucal para aplicar en investigaciones criminales, judiciales e identificación de cadáveres. **Metodología.** La investigación se caracterizó por ser una revisión bibliográfica de enfoque descriptivo, diseño documental y no experimental, cohorte transversal con un enfoque retrospectivo. Para llevar a cabo esta revisión, se accedió a artículos digitales a través de diversas bases de datos como Medline, Scopus. Se revisaron 30 artículos científicos y quedaron seleccionados 15 artículos por medio de los criterios de inclusión y exclusión. **Resultados.** Los estudios analizados demuestran la utilidad práctica comprobada de alta efectividad el estudio del perfil genético en las personas privadas de la libertad de los centros penitenciarios. **Conclusiones.** La inclusión de datos genéticos identificativos de las personas implicadas en un hecho delictivo, búsqueda de desaparecidos y amotinamientos en las cárceles es de gran utilidad e importancia. **Área de estudio general:** Criminalística y Ciencias Forenses. **Área de estudio específica:** Genética forense. **Tipo de estudio:** Artículos de revisión bibliográfica

Abstract

Introduction. In recent years, forensic genetics has become key evidence in multiple criminal and civil proceedings. With the ability to confirm or eliminate a suspect, as well as to determine family relationships, for the criminal and civil process, a new and valuable means of solving crimes. It is an essential technique that is added to those that have been

used until now. In the criminal field, it allows analyzing criminal strategies and identifying those responsible, improving judicial and police management of different legal matters. **Objective.** Analyze the importance of genetic profiles in people deprived of liberty by taking oral swab samples to apply in criminal and judicial investigations and identification of corpses. **Methodology.** The research was characterized by being a bibliographic review with a descriptive approach, documentary and non-experimental design, cross-sectional cohort with a retrospective approach. To carry out this review, digital articles were accessed through various databases such as Medline, Scopus. 30 scientific articles were reviewed and 15 articles were selected through the inclusion and exclusion criteria. **Results.** The studies analyzed demonstrate the proven practical usefulness of the highly effective study of the genetic profile in people deprived of liberty in penitentiary centers. **Conclusion.** The inclusion of identifying genetic data of people involved in a criminal act, search for missing persons and prison riots is very useful and important. **General study area:** Criminalistics and Forensic Sciences. **Specific area of study:** Forensic genetics. **Type of study:** Literature review articles

1. Introducción

El perfil genético o huella genética es la información contenida en las secuencias de ADN de cada persona y es diferente en cada individuo. Esto lo convierte en un identificador personal intransferible, como las huellas digitales o los documentos con registros únicos, como el número de cédula (1).

En la medicina forense, el perfil genético permite contrastar las muestras extraídas de un sospechoso y las encontradas en la escena de un delito. Así como también en investigaciones forenses relacionadas sobre muertes violentas: homicidios, femicidios, suicidios y siniestros de tránsito (2).

El procedimiento que se realiza en las cárceles, los funcionarios que llevan a cabo la toma de muestras explican a los internos que este registro servirá para identificarlos en caso de

una masacre (3). El Servicio de Atención a Personas Privadas de Libertad (SNAI) menciona que el objetivo es 'forense y humanitario'.

El SNAI trabaja en conjunto con los peritos del Servicio Nacional de Medicina Legal y de la Fiscalía, para recolectar las muestras a través de hisopado bucal. Y, entre el 21 de enero y el 15 de marzo, habían conseguido que 3.794 presos se registren.

La recolección de muestras alcanzará a "diversas poblaciones", para la creación de la Base de Datos de Perfiles Genéticos, que incluye:

- La población carcelaria.
- Las personas investigadas, procesadas y sentenciadas por delitos penales.
- Perfiles genéticos de indicios de la escena del crimen.
- Personas que requieran permiso o autorización para el porte de armas.
- Miembros activos de la Policía Nacional y del Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas.
- Funcionarios de Vigilancia Aduanera, Comisión de Tránsito (CTE) y de Seguridad Penitenciaria.

El Sistema Especializado Integral de Investigación de Medicina Legal y Ciencias Forenses está conformado por la Fiscalía, los ministerios del Interior y de la Mujer y Derechos Humanos, y el Consejo de la Judicatura.

El 20 de diciembre de 2022, el Comité Directivo aprobó el Reglamento para la creación y administración de la base de datos de perfiles genéticos con fines de investigación forense y humanitaria.

El documento regula la creación, alcance y administración de la base de datos, la toma de muestras y el cotejamiento de los perfiles genéticos. Y enumera las entidades de seguridad y las personas que deberán someterse al proceso (4).

La base de datos será administrada por las dos entidades que cuentan con los laboratorios de genética forense: Medicina Legal y la Fiscalía General. Y la información contenida será confidencial y utilizada de manera exclusiva en el marco de investigaciones penales.

Los médicos legistas, peritos, servidores policiales o civiles autorizados serán los responsables de la cadena de custodia del material recolectado. Y solamente Medicina Legal y la Fiscalía podrán obtener los perfiles genéticos determinados.

- Los registros obtenidos en escenas de los hechos, a través de indicios, permanecerán en la base de datos de manera indefinida.

- Los que se tomen de los sospechosos, se eliminarán solo en caso de que la Fiscalía no formule cargos, se archive la investigación, se dicte sobreseimiento o sentencia de inocencia.
- Los de los policías, militares y otros funcionarios de seguridad, así como de las personas que tengan autorización para tenencia y porte de armas, podrán ser eliminados solo cuando ya no esté vigente el motivo por el que se realizó el registro.
- En el caso de voluntarios con fines de investigaciones forenses o humanitarias no serán registrados en la base de datos y se utilizarán solo para el cotejamiento definido (5).

Banco de datos genéticos

Un Banco o Base de Datos de ADN consiste en un archivo sistemático de material genético o vestigios biológicos de determinados grupos de individuos para ser analizadas en determinadas circunstancias como, por ejemplo: Convictos, Sospechosos, Personas desaparecidas, Víctimas e Indicios de la Escena de los Hechos pertenecientes a personas no identificadas.

De esta forma, un Banco de Datos Genéticos no es más que, un lugar destinado para almacenar fluidos o residuos de la genética humana, los mismos que serán utilizados a futuro para una posible investigación delincuenciales o para reconocimiento en muertes catastróficas, o asimismo en posible sanidad de enfermedades y reconocimientos de paternidad y maternidad (6).

El ADN

El ADN es la abreviatura del ácido desoxirribonucleico, constituye el material genético de los organismos. Es el componente químico primario de los cromosomas y el material del que los genes están formados. El Ácido desoxirribonucleico (ADN) es el material genético de todos los organismos celulares y casi todos los virus. El ADN lleva la información necesaria para dirigir la síntesis de proteínas y la replicación. Se llama síntesis de proteínas a la producción de las proteínas que necesita la célula o el virus para realizar sus actividades y desarrollarse.

“El ADN es un ácido nucleico. Compuesto químico que se encuentra en el interior del núcleo de la célula viva en general, y que también en cantidad menor se localiza en las mitocondrias y cloroplastos...es una molécula compleja insustituible, indispensable...se denomina ácido porque reacciona ácidamente con el agua.

Es decir que, el ADN se encuentra en el núcleo de las células y contiene información genética de los individuos. Entonces, una sustancia química que se encuentra en los cromosomas, contiene los genes que son responsables de la transmisión de los caracteres

genéticos de padres a hijos, nietos, bisnietos, etc.; y, lo interesante, es que se puede extraer de cualquier parte de organismo (7).

La criminalística y el ADN

El avance de la criminalidad, exige un trabajo más complejo de la técnica policial, lo que lleva a desarrollar métodos de estudios modernos; es así que la criminalística surge como auxiliar indispensable del derecho penal. Podemos decir que es una ciencia humana; ya que se realiza por humanos pero auxiliado por todas las ciencias, para darle mayor efectividad y el menor error posible.

Al mencionar que la Criminalística es la ciencia penal auxiliar, se está frente a la aplicación de conocimientos metodología y tecnología, dedicadas al descubrimiento o estudio de cada una de las evidencias, residuos o materiales encontrados en una escena de un acto delictuoso, con el fin de investigar acerca de la responsabilidad y la existencia de la figura delictiva punible.

La Ciencia de la Criminalística se refiere a investigar acerca de simples vestigios en un lugar de un delito y experimentalmente o científicamente, convertirlos en prueba, ya para el esclarecimiento de los hechos (8). Teniendo claro lo que es la Criminalística, pues, el método de aplicar los exámenes o análisis de ADN y esta ciencia, están estrechamente ligados ya que en la actualidad se estudia la genética del ser humano, con el fin de esclarecer situaciones singulares de distinta índole como el parentesco, pero lo que ocupa a la presente temática es el ámbito penal, es decir, aplicable a los genes de las víctimas y los responsables de un hecho punible.

Por otro lado, la “Criminología, es la ciencia social que estudia la naturaleza, extensión y causas del crimen; características de los criminales y de las organizaciones criminales; problemas de detención y castigo de los delincuentes... La ciencia de la Criminología tiene dos objetivos básicos: la determinación de causas, tanto personales como sociales, del comportamiento delictivo y el desarrollo de principios válidos para el control social del delito.

Haciendo la diferencia con la Criminalística, la Criminología estudia el ambiente y la personalidad de los posibles responsables de ilícitos, mientras que la otra es el estudio universal de los materiales, evidencias o vestigios existentes del cometimiento de un hecho delincencial.

En este sentido, las dos ciencias se unen conjuntamente con la técnica del ADN, para esclarecer aún mejor la realización de los hechos antisociales.

Uno de los grandes aportes a la investigación criminalística, sin lugar a dudas el mayor de todos los tiempos, es el descubrimiento del ADN. Mediante este admirable avance

científico resulta posible determinar con absoluta seguridad y precisión, en todos los casos en que ha quedado material genético. Si un individuo determinado es autor o no de un hecho concreto, incluso en hechos perpetrados hace mucho tiempo atrás (9).

Análisis sobre la necesidad de la creación de un Registro Nacional de Datos Genéticos de Criminalística

Es importante señalar que los aspectos que en el presente acápite constan, son resultado del análisis de los diferentes Archivos o Bancos de ADN del mundo, y que se cree conveniente que son correctos y viables para ser tomados en cuenta en el proyecto de ley que implemente el Registro Nacional de Datos Genéticos Delincuenciales.

El Sistema de Registros que debe contemplar el Proyecto de Ley deberá ser administrado (almacenamiento, conservación y eliminación) por la Fiscalía y no por la Policía, por razones de orden jerárquico, defensa de Derechos Constitucionales y Debido Proceso.

El Registro Nacional debe contener cinco Campos:

a) Registro de Condenados: Este Registro contendrá las huellas genéticas de las personas que hayan sido condenadas en un proceso criminal, por sentencia ejecutoriada, en los siguientes casos: Aborto y homicidio en todas sus formas (parricidio, infanticidio, homicidio calificado, homicidio simple, homicidio en riña); Castración, mutilaciones y presiones gravísimas; Todos los delitos sexuales (violación, estupro, abuso sexual, corrupción de menores, pornografía infantil, trata de blancas); Elaboración o tráfico ilícito de estupefacientes; Robo con intimidación o violencia con resultado de muerte, lesiones graves o secuestro; Incendios graves (con resultado de muerte, lesiones, o severas puestas en peligro); Sustracción de menores; secuestro; tortura; amenazas graves; contra la salud pública graves; Abandono de menores con resultado de muerte o lesiones; y, Envío de cartas bombas; delitos terroristas (10).

b) Registro de Imputados: Se contendrán aquí las huellas genéticas de quienes hubieren sido imputados de un delito, determinadas sobre la base de muestras biológicas, y siempre que por razones de investigación hubiere sido necesaria la determinación de la huella.

c) Registro de Evidencias y Antecedentes: Se conservarán aquí las huellas genéticas que hubieren sido obtenidas en el curso de una investigación criminal y que correspondieren a personas no identificadas (huellas debitadas).

d) Registro de Víctimas: Contendrá las huellas genéticas de las víctimas de un delito, determinadas en el curso de un procedimiento penal. Sirve para cotejarlas

con muestras tomadas a imputados o condenados. No se incorporará en este Registro la huella genética de la víctima que expresamente se oponga a ello.

e) Registro de Desaparecidos y sus Familiares: Contendrá las huellas genéticas de: Cadáveres o restos humanos no identificados; Material biológico presumiblemente proveniente de personas extraviadas; Personas que, teniendo un familiar desaparecido o extraviado, acepten voluntariamente donar una muestra biológica que pueda resultar de utilidad para su identificación (11).

En cuanto al ingreso de la información al Registro Nacional, este debe corresponder al personal especializado de la Fiscalía y a su departamento de Medicina Forense; en cuanto a la forma de incorporar las huellas genéticas en los Registros antes mencionados, se deben aplicar las siguientes reglas: Tratándose de huellas genéticas correspondientes a condenados o imputados, su incorporación en los respectivos Registros se ejecutará por orden del Tribunal. En el caso de las huellas genéticas correspondientes a víctimas, evidencias, o desaparecidos o sus familiares, su incorporación en los registros se ejecutará por orden del Fiscal.

En cuanto a la destrucción de las muestras, el Proyecto debe proponer que se proceda a la destrucción de todas las muestras, una vez extraída la huella genética, con el objeto de evitar al máximo una eventual manipulación de ellas. Sólo por excepción se habilita su conservación en caso de muestras que puedan ser irrepetibles.

Las huellas genéticas y sus datos asociados contenidos en el Registro de Imputados y en el Registro de Víctimas, serán eliminados una vez que se hubiere puesto término al procedimiento penal respectivo.

En cualquier caso, las huellas genéticas contenidas en los Registros de Imputados, de Víctimas y de Evidencias y Antecedentes, serán eliminados una vez transcurridos un lapso de tiempo que debe ser no menor de 30 años desde la fecha de su incorporación en el Archivo o Registro.

La Fiscalía debe emitir un Reglamento, particularmente en lo relativo a los procedimientos técnicos aplicables, a la cadena de custodia de huellas y muestras y administración del Registro Nacional de Datos Genéticos Delincuenciales.

Luego de conocer las virtudes de la tecnología genética, se puede afirmar que una persona puede adulterar su documentación, modificar su fisonomía e incluso borrar sus huellas digitales, pero nunca podrá eliminar su identificación indubitable, su ADN (12).

Las cantidades mínimas necesarias para obtener perfiles individuales de ADN y sus múltiples localizaciones posibles (sangre, semen, saliva y cabellos, entre otras), prácticamente imposibilitan que, tras un hecho ilícito, el autor fugue sin dejar huella.

En base a los datos surgidos en el presente trabajo sobre los Bancos o Registros de ADN, y al posible fundamental aporte del Estado, con la creación de los Laboratorios Regionales de Genética Forense, que puedan aplicar las técnicas de la Criminalística Biológica a las investigaciones judiciales, se debería proceder a la creación de un Registro Nacional de Datos Genéticos de Identificación Criminal, donde se archiven datos genéticos de Violadores y Delincuentes violentos, previo dictarse legislación que regule delitos graves a investigar y perfiles genéticos de delincuentes a incluir. Este organismo debería recibir la información de todos los Laboratorios Regionales recientemente creados o a crearse, a fin de implementar una Base de Datos Genéticos de Criminales, lo que servirá de consulta para las autoridades judiciales de todo el país. Así mismo se deja constancia que este informe ha sido elaborado desde la óptica de la investigación policial y al solo efecto de incorporar nuevas herramientas para garantizar seguridad al ciudadano, teniéndose como premisa que el fin que se persigue es el de detectar si un autor de un delito grave volvió a delinquir o se halla implicado en una investigación ilícita (13). Ver tabla 1

Tabla 1. Utilidad de la prueba de ADN.

PRUEBA	UTILIDAD
ADN	Registro a condenados
ADN	Registro de Imputados
ADN	Registro de Evidencias y Antecedentes
ADN	Registro de Víctimas
ADN	Registro de Desaparecidos y sus Familiares

2. Metodología

La investigación se caracterizó por ser una revisión bibliográfica de enfoque descriptivo, diseño documental y no experimental, cohorte transversal con un enfoque retrospectivo.

Población:

Para llevar a cabo esta revisión, se accedió a artículos digitales a través de diversas bases de datos como Medline, Scopus. Se revisaron 40 artículos científicos y quedaron seleccionados 15 artículos por medio de los criterios de inclusión y exclusión.

En el presente estudio se incluyeron artículos de los últimos 5 años de vigencia, seleccionados mediante términos de búsqueda o descriptores en el campo de la genética forense.

Muestra:

La investigación se basó en 15 artículos científicos relacionados con la importancia de los perfiles genéticos, seleccionados siguiendo los criterios de inclusión establecidos.

3. Resultados y Discusión**Importancia de la inclusión de perfiles genéticos en la base de datos**

Su funcionamiento normalmente es reportar a los Tribunales de Justicia o Unidades Médico Forenses los informes relativos a los análisis practicados a las muestras. En este punto es donde pueden darse dos circunstancias:

- Que los perfiles sean enviados a los Laboratorios autorizados y con acceso a la Base de Datos para que, bajo mandato judicial, se introduzcan en el sistema y se reporten los resultados nacionales y sus valoraciones técnico periciales.
- Que los perfiles consten como anónimos en el proceso judicial y permanezcan archivados (14).

Si bien resulta obvio lo procedente de la primera circunstancia, se ha constatado la existencia de miles de perfiles genéticos archivados en causas judiciales que no han entrado en el sistema. Esto incluye desde la investigación de causas penales, en las que debe de regir el principio legal de obligatoriedad en la persecución de los delitos que tienen todos los funcionarios públicos encargados de esta función, hasta la identificación de restos humanos que se hayan encontrado y que, tras ser analizados y obtenido su perfil genético, no se incluye en el sistema de datos en el que quizás estén los perfiles genéticos con parentesco que pudieran esclarecer su identidad, lo cual es preceptivo para finalizar con éxito las diligencias judiciales oportunas.

La inclusión de datos genéticos identificativos de las personas implicadas en un hecho delictivo o búsqueda de desaparecidos es un hecho en la actualidad (15).

A nivel europeo la coordinación e intercambio de estos datos también es un hecho entre un número importante de países y está sufriendo un crecimiento exponencial por la inclusión permanente de nuevos países en estos protocolos de cooperación transnacional.

Estados Unidos

En Estados Unidos, Según Mercedes Lojo, el FBI sistematizó el manejo de datos genéticos de uso forense mediante el CombinedDNAIndex System, CODIS (Sistema combinado de indexación de datos de ADN). Más de 175 laboratorios forenses fueron conectados mediante tecnología de avanzada en una red de alta seguridad que permite compartir e intercambiar información. El Servicio Judicial de Información Criminal del

FBI administra el sistema, mantiene la red y asegura el cumplimiento de las cláusulas de seguridad.

El CODIS consiste en dos archivos: uno con perfiles de individuos conocidos, condenados por delitos sexuales (en estos momentos se tramita la legislación necesaria para ampliar la base a otros delitos), y otro con perfiles de individuos desconocidos, deducidos de rastros encontrados en escenas de delitos.

Sistemas como el estadounidense o el británico no resultan baratos. Durante los primeros 10 años de funcionamiento del segundo, el gobierno invirtió más de 180 millones de libras esterlinas en las bases de datos genéticos.

En los EEUU, el gobierno federal destinó 40 millones de dólares en 1994 a subsidios para ayudar a los laboratorios estatales. En 2003 propuso invertir otros 1000 millones de dólares en 5 años. Para muchas tareas, el FBI recurre a laboratorios privados, en especial, para tipificar muestras indubitables. Tales laboratorios aplican procedimientos automáticos aprobados y supervisados por un cuerpo creado ad hoc, el DNA Advisory Board (Consejo Consultivo del ADN)” (16).

Inglaterra

“En Inglaterra y Gales, la entidad oficial que proporciona a la policía servicios del tipo analizado en esta nota es el Forensic Science Service (Servicio de Ciencia Forense), creado en 1995. En sus primeros cinco años de existencia incorporó más de 500.000 perfiles individuales a una base nacional de datos genéticos, que permitieron resolver más de 50.000 casos penales. Al cabo de 10 años de trabajo, la base de datos incluía los perfiles de más de 2.000.000 de individuos. La legislación británica establece el registro de los datos genéticos de autores de todo tipo de delitos, incluidos los menores, como robos y hurtos. Esto aumenta la efectividad del sistema, que ha logrado resolver un 40% de los delitos con autor ignorado en que intervino.

Es fácil notar que en Inglaterra y Gales se ha producido un gran aporte a la Criminalística, al haberse creado un Banco de Datos con material genético, lo cual ha permitido identificar a los autores de varios ilícitos, que normalmente sin el avance tecnológico jamás se hubiese llegado a conocer (17).

España

En una resolución adoptada en junio de 1997, el Consejo de Ministros de la Unión Europea alienta “la creación de bases de datos de ADN nacionales” y los intercambios de resultados de análisis de ADN por estimar que pueden aportar una contribución importante a las investigaciones penales, a condición de que contengan datos procedentes

de segmentos no codificantes del ADN, que puede suponerse que no contienen informaciones sobre características hereditarias específicas.

Además, señala que “Incumbe a cada Estado miembro decidir en qué condiciones y por qué delitos los resultados de análisis de ADN pueden almacenarse en una base de datos nacional”, precisa la resolución. “Cuando se tomen muestras de ADN cuyos resultados hayan de ser almacenados, deberán darse garantías destinadas a proteger la integridad física de las personas afectadas.” Por último, estima que “la creación de una base de datos de ADN europea habrá de considerarse como una segunda etapa, que se cumplirá una vez reunidas las condiciones (técnicas) necesarias para el intercambio de los análisis de ADN”

Se han tomado estas referencias, ya que España es parte de la Unión Europea, y como todo país interesado en mejorar su seguridad delincriminal, ha adoptado las políticas con miras a aportar a la Criminalística con la implementación de la técnica de investigación a través del ADN, la que ha resultado muy beneficiosa para la justicia interna (18).

Argentina

A título ilustrativo, en Argentina, la tecnología del ADN al estudio de la filiación, se utilizó en Marzo de 1992, donde un atentado con explosivos destruyó la Embajada de Israel en Buenos Aires, donde se practicaron exámenes de ADN destinados al reconocimiento de cadáveres y/o restos humanos que no podían ser identificados por la técnica dactiloscópica.

“Refiriéndonos a esta nueva tecnología, no podemos dejar de mencionar el Banco Nacional de Datos Genéticos de familiares de chicos desaparecidos, proyecto impulsado por las Abuelas de Plaza de Mayo, convirtiéndose en el año 1987 en Ley Nro. 23.511 y su reglamentación sancionada en 1989. En el año 2009, el Congreso de la Nación sancionó la Ley 26.548, declarándolo organismo autónomo y autárquico, lográndose recuperar desde su funcionamiento más de 105 nietos apropiados ilegalmente” (19). Ver tabla 2

Tabla 2. Año de creación de la base de datos genéticos.

PAIS	AÑO DE CREACION
Estados Unidos	1994
Inglaterra	1995
España	1997
Argentina	1992
Ecuador	2002

¿Qué podemos detectar?

¿Cuál es la probabilidad de que su ADN coincida con el de otra persona? Depende del número de marcadores de ADN (loci) que se analicen. Si un científico forense ha analizado únicamente un marcador, la probabilidad de que los alelos detectados coincidan con los de otra persona sería relativamente elevada (entre 1 en 20 y 1 en 100).

Pero a medida que se examinan más loci, la probabilidad de que dos personas tengan una coincidencia exacta disminuye rápidamente. Es similar a participar en una lotería. Muchas de las personas que compren un boleto coincidirán en un número, pero las probabilidades de que coincidan en todos ellos y ganen la lotería es muy, muy pequeña.

Como en la actualidad los laboratorios de genética forense europeos suelen analizar los STRs de 15 o más loci, la probabilidad de que dos perfiles de ADN coincidan de forma fortuita es minúscula, en torno a 1 en 100 000 000 000 000 000 (o 1 en 100000 billones). Esto significa que el análisis de ADN puede ser un instrumento de gran utilidad en las investigaciones forenses (20).

¿Dónde podemos detectar adn?

El ADN llega a todas partes. Además de los métodos más evidentes de transferencia de ADN, como gotas de sangre o depósitos de semen, también es posible que pequeñas cantidades de ADN se posen en personas, lugares u objetos mediante gotas de saliva expulsadas al hablar, estornudos, células cutáneas en el polvo doméstico o células desprendidas en las superficies que tocamos.

Dada la facilidad con la que puede transmitirse, su ADN puede estar presente en una habitación, aunque no haya entrado en ella. Si se encuentra su ADN en un lugar puede estar allí por varios motivos:

- a) Ha visitado el lugar.
- b) Ha tocado un objeto que después otra persona transportó a esa ubicación (p.ej., una de sus prendas).
- c) Se ha encontrado con una persona, quien justo después tocó algo en el lugar y dejó por accidente el ADN de usted allí (p.ej., le dio la mano o tocaron ambos la misma superficie). (21) ¿PARA QUÉ SIRVEN LAS BASES DE DATOS DE ADN?

Una vez que se ha obtenido el perfil de ADN a partir del material del lugar del delito, el siguiente paso consiste en compararlo con los perfiles de ADN de personas investigadas para encontrar una coincidencia, por ejemplo, con un sospechoso conocido. En muchos casos en los que no se ha identificado a ningún sospechoso, este paso conllevará realizar una búsqueda en una base de datos de ADN.

La mayoría de los países europeos cuenta con su propia base de datos nacional de ADN. Las circunstancias que determinan a qué personas se le toma ADN y qué perfiles de ADN se pueden conservar en las bases de datos varían muchísimo de un país a otro. En muchos lugares, se pueden tomar muestras en el momento de un arresto, pero los perfiles de ADN se pueden guardar en la base de datos sólo durante un breve periodo de tiempo, a menos que a la persona sea condenada por un delito grave. En otros países, se pueden almacenar perfiles de ADN de personas condenadas por cualquier delito. Las bases de datos nacionales de ADN también incluyen perfiles de ADN recuperados de lugares de delitos, por si se arresta en el futuro a alguien cuyo ADN no figuraba en ese momento en la base de datos. De este modo, los investigadores también pueden vincular delitos que podría haber cometido la misma persona.

Aunque muchas bases de datos nacionales de ADN cuentan con un elevado número de perfiles genéticos, no contienen los perfiles de ADN de todos los habitantes de un país. Esto quiere decir que, aunque se recupere ADN del lugar de un delito, a menos que el ADN del culpable figure ya en la base de datos, no se obtendrá necesariamente una coincidencia (21).

La base de datos nacional de ADN de España

La base de datos nacional de ADN de España se puso en marcha con la aprobación de la Ley Orgánica 10/200715 y posibilita el registro de perfiles de ADN de sospechosos, detenidos e imputados cuando se trate de delitos graves, así como de vestigios biológicos obtenidos en el marco de una investigación criminal y de restos cadavéricos en la identificación de personas desaparecidas. Alberga más de 357.000 perfiles de ADN de personas conocidas, además de en torno a 101.000 perfiles de ADN dubitados, es decir, perfiles que no han sido identificados, hallados en lugares de delitos. La toma biológica de muestras para la práctica de la prueba de ADN y su registro en la base de datos con el consentimiento del imputado/investigado, precisa de la asistencia de un abogado cuando el imputado se encuentra detenido o, en su defecto, de autorización judicial. En todo caso el investigado será informado de los derechos que le asisten respecto a la inclusión de su perfil en la base de datos (22).

En España hay 19 laboratorios acreditados (16 públicos y tres privados) por la Comisión Nacional para el Uso Forense del ADN para la realización de pruebas de ADN en el ámbito forense¹⁶. Las instituciones acreditadas para el registro de los perfiles de ADN en la base de datos nacional son: la Comisaría General de Policía Científica y Laboratorios Territoriales (Ministerio del Interior), el Servicio de Criminalística de la Guardia Civil (Ministerio del Interior), el Instituto Nacional de Toxicología y Ciencias Forenses (Ministerio de Justicia), la Unidad de Policía Científica de la Ertzaintza, la División de Policía Científica de los Mossos de Esquadra y la División de Policía Científica de la Policía Foral de Navarra. El software utilizado por estas instituciones es

el sistema CODIS del FBI17, existiendo diversos nodos locales conectados en red al nodo estatal gestionado por la Secretaría de Estado de Seguridad (Ministerio del Interior).

En la actualidad (julio 2018), en el nodo nacional de la base de datos de ADN se han detectado 13.967 coincidencias entre vestigios biológicos y personas sospechosas, detenidas o imputadas de un delito grave. Así mismo, el número de coincidencias detectadas entre perfiles de ADN de vestigios biológicos ha sido de 9.582 en estos diez años de funcionamiento, lo cual ha permitido relacionar diferentes delitos entre sí. Por otro lado, el número de coincidencias con otros 19 países europeos a través de las herramientas de intercambio de perfiles de ADN desarrolladas en el marco del tratado de Prüm18 ha sido de 16.695 entre personas y vestigios biológicos, y de 6.627 coincidencias entre perfiles de ADN de origen desconocido recuperados de vestigios biológicos hallados en escenas de delitos (23).

Aspectos sociales y éticos de las bases de datos de ADN

Mantener una base de datos de ADN forense conlleva unas ventajas evidentes y algunas personas creen que deben contener información de todos los habitantes de un país. Pero otras personas expresan inquietudes sobre la privacidad, la seguridad de los datos y la imparcialidad. Las preguntas sobre qué perfiles de ADN se deben guardar en la base de datos de ADN, durante cuánto tiempo, con qué finalidad y quién debe poder acceder a las bases de datos nacionales de ADN y supervisarlas sigue debatiéndose en numerosos países. Estas preguntas se vuelven más pertinentes a medida que aumenta el interés en compartir información entre las fronteras nacionales (e incluso entre distintos tipos de bases de datos —p. ej., información médica y comercial), porque cada base de datos tiene distintos controles de seguridad, políticas de acceso y periodos de retención.

En 1999, se arrestó a Raymond Easton, un hombre de 49 años de Swindon (Reino Unido) y se le acusó de un robo en Bolton (Reino Unido, a unos 280 kilómetros de distancia), después de que una muestra de ADN del lugar del delito coincidiera con su perfil de ADN almacenado en la base de datos británica. Easton se encontraba en las fases avanzadas de la enfermedad de Parkinson y no podía andar más de diez metros sin ayuda. Su perfil de ADN se había cargado en la base de datos cuatro años antes, tras una disputa doméstica. El perfil de la muestra del lugar del delito coincidía con el perfil de ADN de Easton en seis loci, lo que se consideraba suficiente para obtener una identificación en aquel momento (aunque el número total de STRs necesario desde entonces se ha ampliado hasta los 15 loci, más un marcador de sexo). Las probabilidades de que se obtuviera una coincidencia eran de una en 37 millones. Easton pasó varios meses en prisión preventiva hasta que su abogado persuadió a la policía para analizar más marcadores de ADN, que lo descartaron como sospechoso (24).

Búsqueda familiar

Si los investigadores no pueden relacionar un perfil de ADN del lugar del delito con el de alguien que figure en la base de datos nacional de ADN o un sospechoso que se haya identificado por otros medios, en ocasiones pueden hacer búsquedas de familiares de la persona que depositó el ADN (buscando perfiles de ADN no idénticos pero similares). Esto se basa en el principio de que las personas sin parentesco tienen relativamente pocos alelos en común, mientras que las personas emparentadas tendrán más (por ejemplo, un padre y un hijo compartirán al menos la mitad de los alelos de su perfil, ya que comparten un 50% de su ADN autosómico). Como hemos indicado, tenemos dos copias de ADN en cada locus, porque hemos heredado una copia de cada progenitor. Así que un padre y su hijo siempre comparten uno de los dos dígitos (que representan una repetición STR de la misma longitud) en cada locus.

El ADN no ofrece una simple respuesta de “sí” o “no”.

Los genetistas forenses suelen usar 15 o más marcadores genéticos, seleccionados del genoma humano, junto con un indicador del sexo, para generar el perfil de ADN de una persona. Estos marcadores se han elegido porque son extremadamente variables, de modo que si se cuenta con un perfil de ADN completo (con información disponible para los 15 marcadores), las probabilidades de encontrar a otra persona no emparentada con exactamente la misma secuencia de ADN en cada ubicación son ínfimas. Esto quiere decir que el riesgo de que el ADN recuperado del lugar de un delito coincida con el de una persona no emparentada con la verdadera fuente es extremadamente bajo (menos de 1 en mil millones y, con frecuencia, muchas órdenes de magnitud por debajo de esta cifra).

¿Qué grado de certeza?

Se considera que un perfil de ADN “coincide” si todos los alelos del perfil extraído de una mancha del lugar del delito son idénticos a los de la muestra con la que se están comparando (la muestra de referencia). Recuerde que se trata de una coincidencia entre muestras, y no una coincidencia de una muestra con una persona concreta. Es posible que varias personas de la base de datos coincidan con el perfil de ADN del lugar de un delito, a pesar de que ninguno de ellos lo haya depositado allí realmente.

Cálculo en casos complejos

Debido a la complejidad de los cálculos —especialmente cuando se mezclan los ADN de varias personas— los analistas de ADN emplean ahora programas informáticos diseñados a medida. Al igual que en el caso de los métodos físicos de análisis de ADN, estos programas se deben validar para garantizar que se han formulado adecuadamente y que emplean teorías ampliamente aceptadas por la comunidad científica.

En todo el mundo se utilizan distintos programas de este tipo, pero como estos se basan en distintos enfoques matemáticos y suposiciones sobre los datos, pueden producir distintos valores de razón de verosimilitud. Ha habido casos en los que la acusación ha utilizado un programa y la defensa otro, con lo que se presentaron al tribunal dos respuestas distintas sobre el peso de la prueba de ADN. Normalmente, la diferencia es pequeña, pero hay casos en los que un programa favorece la versión de la acusación y otro favorece a la de la defensa y que por tanto exigen un análisis más detallado.

¿Qué grado de confianza merecen los análisis forenses de ADN?

En los últimos años, la confianza en otras técnicas forenses (distintas al ADN), como el análisis de marcas de mordiscos o la microscopía de cabello, se ha visto dañada por el descubrimiento de que distintos analistas pueden llegar a conclusiones diferentes sobre la misma prueba. Algunas de estas técnicas forenses más antiguas nunca se validaron adecuadamente ni se sometieron a un estricto examen científico antes de incorporarlas al sistema jurídico penal, por lo que conllevan un alto grado de subjetividad.

Idealmente, las técnicas de análisis empleadas en la ciencia forense se deben validar antes de admitirlas en un tribunal. Para que un método se valide, debe contar con un respaldo científico basado en artículos revisados por expertos en publicaciones científicas. Una parte importante de las pruebas es demostrar que, cuando se compara a una persona sin ninguna relación con el perfil de ADN de la mancha del delito, la razón de verosimilitud obtenida se sitúa muy por debajo del valor de 1 y nunca es muy alta. También se debe indicar con claridad cualquier limitación de la prueba (25). Ver tabla 3

Tabla 3. Tipo de muestra para extraer ADN.

PRUEBA	TIPO
ADN	Cabello
ADN	Saliva
ADN	Sangre
ADN	Uñas
ADN	Dientes
ADN	Restos cadavéricos
ADN	Tejidos biológicos

4. Conclusiones

- En Ecuador no se posee un registro de datos genéticos, es decir se carece de aquel registro que permita llegar a identificar mediante el ADN a los autores de delitos, por lo cual se evidencia que se necesita la creación de un registro genético para colaborar con la investigación criminal.
- En el Ecuador, el análisis del ADN reemplazó a la antigua modalidad de probar los hechos de una demanda, estos medios de prueba era la testimonial y la

prueba psicosomática, entre los supuesto padre o madre, en los procesos civiles de investigación de la paternidad y maternidad.

- Las inclusiones de datos genéticos identificativos de las personas implicadas en un hecho delictivo o búsqueda de desaparecidos es un hecho en la actualidad.
- A nivel europeo la coordinación e intercambio de estos datos también es un hecho entre un número importante de países y está sufriendo un crecimiento exponencial por la inclusión permanente de nuevos países en estos protocolos de cooperación transnacional.
- Información sobre el sistema, conocimiento del mecanismo de cotejo e intercambio de datos y puesta en marcha de protocolos de actuación entre los Organismos implicados, son los tres ejes sobre los que se debe de dirigir la actuación de las Instituciones.
- Las aplicaciones forenses del estudio del ADN comprenden: Determinación de identidad de sospechosos en homicidios, violaciones. Confirmación de la veracidad de una evidencia. Identificación de un hecho delictivo como aislado o serial.
- Países desarrollados, como Inglaterra y Estados Unidos, cuentan con archivos sumamente complejos y en donde la tecnología de ADN constituye una herramienta rutinaria de criminalística.

5. Conflictos de interés

Los autores declararon no tener conflictos de interés.

6. Declaración de contribución de los autores

Las autoras mencionadas con anterioridad realizaron el diseño, ejecución y redacción de la presente investigación.

7. Costos de financiamiento

La presente investigación fue financiada en su totalidad con fondos propios de los autores.

8. Referencias bibliográficas

1. Blasi Casagran C. Límites del derecho europeo de protección de datos en el control de fronteras. UE Rev CIDOB. 2019;111. [Sitio en Internet]. Disponible en:
https://openaccess.uoc.edu/bitstream/10609/147577/1/ProteccionDeDatos_Modulo3_2520InclusionDePerfilesGeneticosDeCondenadosEnLaBaseDeDatosDeADN.pdf

2. Caruso Fontan V. Base de datos policiales sobre identificadores obtenidos a partir del ADN y derecho a la intimidad genética. Nueva Epoca. 2020;15(1). [Internet]. Disponible en: <https://revistas.ucm.es/index.php/FORO/article/view/39585>
3. Delgado Martin J. Protección de datos personales y prueba en el proceso. La Ley. 2019;9383. [Internet]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6859625>
4. Hombreiro L. La base de datos nacional de perfiles genéticos. Regul funcionamiento y Oper. 2019. [Sitio en Internet]. Disponible en: <https://www.france24.com/es/américa-latina/20240404-la-creación-de-una-base-genética-de-presos-en-ecuador-genera-divergencias-en-las-instituciones>
5. Libano Beristain A. Obtención de perfiles genéticos de condenados con fines de inclusión en la base de datos policial de ADN. Rev Gen del Derecho Procesal. 2019;38(1). [Internet]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5346762>
6. Lopez Reyes E. Especial referencia a los perfiles de ADN como método de investigación del delito. La prueba pericial científica. 2020. [Internet]. Disponible en: [http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/11259/1/G%C3%B3ngora%20Reyes%20E.%20\(2023\)%20El%20ADN%20como%20medio%20probatorio%20para%20justificar%20los%20delitos%20sexuales..pdf](http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/11259/1/G%C3%B3ngora%20Reyes%20E.%20(2023)%20El%20ADN%20como%20medio%20probatorio%20para%20justificar%20los%20delitos%20sexuales..pdf)
7. Aitken C. The use of statistics in forensic science. James Robertson, West Sussex. 2019;
8. Almagro Nosete J. Teoría general de la prueba en el Derecho penal. Cons Gen del Pod Judic Madrid. 2020.
9. Alonso A. El ADN en la investigación penal y civil. Rev del Minist Fisc. 2020;6. [Internet]. Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Oscar-Garcia-57/publication/230554477_Las_bases_de_datos_de_perfiles_de_ADN_como_instrumento_en_la_investigacion_policial/links/5873fffa08ae8fce4924e219/Las-bases-de-datos-de-perfiles-de-ADN-como-instrumento-en-la-investigacion-policial.pdf
10. Alonso Pérez F. La llamada diligencia de reconocimiento fotográfico. La Ley. 2019.
11. Álvarez Cienfuegos J. La protección del derecho a la intimidad de las personas. Madrid CGP. 2021. [Sitio en Internet]. Disponible en:

- https://agmf.es/az/LA_BASE_DE_DATOS_NACIONAL_DE_PERFILES_GENeTICOS._HOMBREI RO_L.pdf
12. Ammon U. Prueba genética en el mundo laboral. Contribución al debate sobre la necesidad de una regulación en la República Federal de Alemania. Fund BBV. 2020.
 13. Andradas J. Uso de la tecnología del ADN en la policía española. La prueba del ADN en Med forense. 2020;201.
 14. Aparisi Miralles A. El proyecto genoma Humano: algunas reflexiones sobre sus relaciones con el Derecho. Val Tirant lo Blanch. 2020. [Internet]. Disponible en: <https://editorial.tirant.com/es/libro/el-proyecto-genoma-humano-algunas-reflexiones-sobre-sus-relaciones-con-el-derecho-angela-aparisi-miralles-9788480025478>
 15. Asier Urruela M. Imputabilidad penal y anomalía o alteración psíquica. Fund BBVA. 2021;353. [Internet]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=78195>
 16. Barcelona J. El secreto policial. Acceso a archivos y registros de la policía. Los ficheros automatizados de las fuerzas y Cuerpos de seguridad. Madrid CGPJ. 2020;157.
 17. Beristain A. ¿Ética en la criminología europea? En Actual Penal 24/10. 2021;415. [Internet]. Disponible en: <https://revistas.ucp.pt/index.php/direitoejustica/article/view/11084/10713>
 18. Billing P. American Journal Human Genetic. Discrim as Conseq Genet Test. 2021;476. [Internet]. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC1684266/>
 19. Budowle B. CODIS y marcadores polimórficos de tipo STR. Dos instrumentos polimorficos al servicio de la ley. La prueba del ADN en Med Forense. 2020;227.
 20. Carracedo A. The situation of forensic DNA analysis in Spain. Forensic Sci Int. 2019;81. [Internet]. Disponible en: <https://investigacion.usc.gal/documentos/5d95a2952999525d7e94f4b7?lang=es>
 21. Carracedo A. Fundamentos para el estudio de los efectos sociales de las investigaciones sobre el genoma humano. La huella genética, Genética Humana. 2021;295.
 22. Casabona RC. Derecho y genoma humano. Rev derecho y genoma Hum. 2019.

- [Internet]. Disponible en: <https://www.dykinson.com/revistas/revista-de-derecho-y-genoma-humano-genetica-biotecnologia-y-medicina-avanzada/>
23. Casallo López J. Aspectos del tratamiento automatizado del código genético. *Justicia Md.* 2022;283.
 24. Cuesta Arzamendi J. Los llamados delitos de manipulación genética en el nuevo Código penal español de 1995. 2020;63. [Internet]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2045241>
 25. De La Cuesta Arzamendi J. Los llamados delitos de manipulación genética en el nuevo Código penal español de 1995. *Rev Derecho y Genoma.* 2021. [Internet]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2045241>

El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Anatomía Digital**.



El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Anatomía Digital**.



Indexaciones

