

PREDICCIÓN DE RASGOS FENOTÍPICOS POR ADN EN VAINAS PERCUTIDAS:

MÉTODOS HIRISPLEX-S; MY HERITAGE; ANCESTRY DNA; Y PARABON (SNAPSHOT).

Resumen: La predicción de rasgos fenotípicos es un método eficaz para la lucha contra el terrorismo, el crimen organizado y en general la delincuencia violenta que las policías de todos los países deberían incorporar a sus métodos de trabajo.

Abstract: *The prediction of phenotypic traits is an effective method for the fight against terrorism, organized crime and in general violent crime that police in all countries should incorporate into their working methods.*

Palabras: Vainas percutidas, ADN, HirisPlex-S, My Heritage, Ancestry DNA.

Keywords: *Fired cartridges casings, DNA, HirisPlex-S, My Heritage, Ancestry DNA.*

Cuando hace pocos días se ha conocido la Orden PCI/2019, de 21 de febrero, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Seguridad Nacional, por el que se aprueba la Estrategia Nacional contra el Crimen Organizado y la Delincuencia Grave y estando los ejes de actuación de la misma dirigidos a dar una respuesta global a estos fenómenos y girando los susodichos en torno a palabras tales como “*inteligencia*”, “*tecnología*”, “*formación*”, etc.; parece que en alguna medida habría que extrapolar dicha lucha al campo de la Policía Científica y en concreto a las cuestiones que como veremos a continuación, generan los perfiles genéticos (ADN).

Por ello, partiendo de la situación en la que una vez que se han obtenido vestigios biológicos (ADN) se supera la frustración por no haber podido identificar al autor de los delitos que generan más alarma social, como son aquellos en los que intervienen armas de fuego y/o artefactos explosivos (y que por simplificar nos referiremos a ellos como si fueran delitos en los que policialmente se trabaja con vainas percutidas); parecería que el trabajo de la Policía Científica habría terminado y que la investigación quedaría a expensas de la posible habilidad investigadora de otras unidades policiales y/o de inteligencia, si no fuera por lo que veremos seguidamente.

Así, la Policía Científica a partir del ADN¹ encontrado en unas vainas percutidas recogidas en el lugar de los hechos podría hacer una predicción de los rasgos

¹ Incluso en algunos casos ADN parcial.

fenotípicos del autor o autores de los hechos y al menos orientar seriamente las líneas de investigación de otras unidades policiales. Es decir, aunque no pudiera aportar una prueba de cargo para la fase judicial, sí que podría contribuir de forma activa a descartar planteamientos peregrinos en el fase de investigación policial que, además de consumir recursos materiales y humanos, no conducen a nada más que a perder un tiempo vital por dos motivos principales:

- Por el riesgo que supone que este tipo de suceso se repita por parte del mismo autor o autores o incluso que estos se sustraigan a la acción de la justicia;
- O porque por extension a otro tipo de sucesos (y toma de muestras de ADN de cadáveres y restos humanos) no se pueda focalizar rápidamente, por ejemplo, la identificación de víctimas de grandes desastres tal y como se establece en el Plan Nacional de actuación en sucesos con víctimas múltiples para las Unidades de Policía Científica del Cuerpo Nacional de Policía, en virtud de lo establecido en el Real Decreto 32/2009 de 16 de enero, cuando se dice *“Notificar vía INTERPOL a todos los países cuyos ciudadanos puedan haber resultado afectados.”*.

Como en anteriores trabajos de investigación, nos encontramos con unos conceptos nucleares que conviene aclarar en términos llanos para poder centrar el asunto y antes de exponer lo que la normativa concreta dice al respecto.

- ¿Qué es eso de los **rasgos fenotípicos**?

Son la expresión observable de la información que contiene el genotipo (los genes que se transmiten de una generación a otra). Comprende aspectos relativos a la morfología, la fisiología, el desarrollo, el comportamiento y las propiedades bioquímicas.

En el caso de un ser vivo como son las almejas, sabemos que estas no son todas iguales. Así, por mera observación se distinguen los diferentes colores y tonos de sus conchas, las formas de estas, etc., llegando incluso a saberse de qué zona de procedencia son las de una variedad determinada.



- ¿Qué es un **análisis genético**?

Según la Ley 14/2007, de 3 de julio, de Investigación Biomédica es *“todo procedimiento destinado a detectar la presencia, ausencia o variantes de uno o varios segmentos de material genético, lo cual incluye las pruebas indirectas para detectar un producto génico o un metabolito específico que sea indicativo ante todo de un cambio genético determinado”*.

- ¿Qué es un **dato genético**?

Ni la Ley Orgánica 15/1999, de Protección de Datos de Carácter Personal; ni la Directiva 95/46/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 24 de octubre de 1995, relativa a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos, determinan lo que es un dato genético.

Además, y lo que es más importante a efectos de este trabajo es que según la Ley 14/2007, de 3 de julio, de Investigación Biomédica, los perfiles de ADN no son datos genéticos.

- ¿Qué son las **características genéticas**?

Son las cualidades genéticas que no se ven a simple vista, que se transmiten hereditariamente y que a los efectos que nos interesan, generalmente se asocian a estudios de alteraciones de los genes.

Vistos dichos conceptos ahora conviene abordar lo que dice y no dice la normativa que regula la cuestión del ADN. Para ello, lo mejor es citar la misma haciendo hincapié visual en determinadas frases y palabra para posteriormente aclarar lo que proceda.

“Ley Orgánica 10/2007, de 8 de octubre, reguladora de la base de datos policial sobre identificadores obtenidos a partir del ADN.

PREÁMBULO [...]

*I [...] En el año 2003, y mediante lo dispuesto en la Disposición Final Primera de la **Ley Orgánica 15/2003, de 25 de noviembre, de modificación del Código Penal, se reformó la Ley de Enjuiciamiento Criminal** a fin de proporcionar cobertura jurídica, de la que carecían hasta entonces, a determinadas prácticas de investigación.*

*La nueva redacción dada a los artículos 326 y 363 de la Ley de Enjuiciamiento Criminal consistió, esencialmente, en regular la posibilidad de **obtener el ADN a partir de muestras biológicas provenientes de pruebas halladas en el lugar del delito** o extraídas de sospechosos, de manera que dichos **perfiles de ADN** puedan ser incorporados a una base de datos para su empleo en esa concreta investigación.*

II [...]. Esta regulación contiene una salvaguarda muy especial, que resulta fundamental para eliminar toda vulneración del derecho a la intimidad, puesto que sólo podrán ser inscritos

aquellos perfiles de ADN que sean reveladores, exclusivamente, **de la identidad del sujeto** -la misma que ofrece una huella dactilar- **y del sexo**, pero, en ningún caso, los de naturaleza codificante que permitan revelar cualquier otro **dato o característica genética**. [...].

A fin de alcanzar el **objetivo** de que la base de datos creada sea **lo más completa y eficaz posible**, se dispone no sólo que el Ministerio del Interior adopte las medidas oportunas para que los diferentes ficheros y bases de datos de ADN que, en el ámbito de las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad del Estado existieran en el momento de su entrada en vigor, pasen a integrarse en la base de datos que la presente Ley crea, sino que **también puedan, eventualmente, integrarse en un futuro, y mediante la suscripción del correspondiente Convenio, otros ficheros, registros o bases de datos identificativos obtenidos a partir del ADN, que no dependan de las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad del Estado**. [...].

Artículo 3. Tipos de identificadores obtenidos a partir del ADN incluido en la base de datos policial.

1. **Se inscribirán** en la base de datos policial de identificadores obtenidos a partir del ADN los siguientes datos:

a) Los datos identificativos extraídos a partir del ADN de muestras o fluidos que, en el marco de una investigación criminal, hubieran sido hallados u obtenidos a partir del análisis de las muestras biológicas del **sospechoso, detenido o imputado**, cuando se trate de **delitos graves** y, en todo caso, los que afecten a **la vida, la libertad, la indemnidad o la libertad sexual, la integridad de las personas, el patrimonio siempre que fuesen realizados con fuerza en las cosas, o violencia o intimidación en las personas, así como en los casos de la delincuencia organizada**, debiendo entenderse incluida, en todo caso, en el término delincuencia organizada la recogida en el artículo 282 bis, apartado 4 de la Ley de Enjuiciamiento Criminal en relación con los delitos enumerados.

b) los patrones identificativos obtenidos en los procedimientos de identificación de **restos cadavéricos** o de averiguación de **personas desaparecidas**.

La inscripción en la base de datos policial de los identificadores obtenidos a partir del ADN a que se refiere este apartado, no precisará el consentimiento del afectado, el cual será informado por escrito de todos los derechos que le asisten respecto a la inclusión en dicha base, quedando constancia de ello en el procedimiento.

2. Igualmente, podrán inscribirse los datos identificativos obtenidos a partir del ADN cuando el afectado hubiera prestado expresamente su consentimiento. [...].

Disposición Adicional Tercera. Obtención de muestras biológicas.

Para la investigación de los delitos enumerados en la letra a) del apartado 1 del artículo 3, la policía judicial procederá a la **toma de muestras** y fluidos del sospechoso, detenido o imputado, así como **del lugar del delito**. La toma de muestras que requieran inspecciones, reconocimientos o intervenciones corporales, sin consentimiento del afectado, requerirá en todo caso autorización judicial mediante auto motivado, de acuerdo con lo establecido en la Ley de Enjuiciamiento Criminal. [...].

Por lo tanto, la ley autoriza a que no solo se puedan tomar muestras de ADN de: Las vainas percutidas (*“pruebas halladas en el lugar del delito”*); del lugar del delito; o del sospechoso, detenido o investigado (anteriormente *“imputado”*); sino que a partir de las mismas se puedan determinar o predecir los rasgos fenotípicos identificativos (color de pelo, ojos, y piel, así como zona geográfica de ascendencia, etc., por detallado que todos ellos fueran posibles), pues no en balde y con anterioridad a la Ley Orgánica 10/2007, dichos elementos generalmente observables a simple vista - dado su carácter identificativo -, ya formaban y forman parte de otras bases de datos policiales como por ejemplo la que utilizan las Unidades de Inteligencia mediante la grabación de datos obtenidos de los impresos denominados Resumen Operativo Archiva (ROA).

Esto es así, básicamente porque la Ley Orgánica 10/2007 lo único que no permite es que se puedan grabar datos genéticos en la base de datos de ADN, como puede ser la predisposición de una persona a sufrir determinadas enfermedades², o si esta ya las sufre, etc. Por lo tanto, algo oculto y que de otra manera no podríamos saber si no fuera mediante el estudio y análisis del ADN. Pero tal y como veremos a continuación este no es el caso, sencillamente porque en el espíritu de la Ley 10/2007 expresado en su preámbulo se dice claramente que: *“El ácido desoxirribonucleico (ADN), componente químico del núcleo celular, se ha convertido en un instrumento esencial de las técnicas que la moderna medicina forense utiliza para la investigación de delitos por parte de las autoridades judiciales y policiales.”*.

Por todo ello resulta necesario entrar a ver, aunque sea de forma somera, lo que desde hace varios años ofrece el mercado para la predicción de algunos de los rasgos fenotipos más interesantes a nivel policial.

MÉTODO IRISPLEX (OJOS), HIRISPLEX (PELO) E HIRISPLEX-S (PIEL).

En el año 2011³ y fruto de la investigación conjunta y con fondos del:

- El Instituto Forense de los Países Bajos (NFI);
- El Centro Médico de la Universidad Erasmus, de Rotterdam (Erasmus MC);

Así como con una subvención (dentro del marco de referencia del Consorcio de Genómica Forense de los Países Bajos) de:

² Actualmente se pueden conocer más de 1.700 enfermedades.

³ Walsh S, Liu F, Ballantyne KN, van Oven M, Lao O, Kayser M, Forensics Science International: Genetics, *IrisPlex: a sensitive DNA tool for accurate prediction of blue and brown eye colour in the absence of ancestry information*, 2011 Jun;5(3):170-80. doi: 10.1016/j.fsigen.2010.02.004. Epub 2010 Mar 27, disponible en <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20457092>

- La Iniciativa Genómica de los Países Bajos (NGI);
- La Organización de los Países Bajos para la Investigación Científica (NWO);

Junto con el trabajo del Laboratorio Walsh de EE.UU., financiado parcialmente por el Instituto Nacional de Justicia del Departamento de Justicia de EE.UU.; lograron un gran avance de investigación científica sobre la predicción de algunos rasgos fenotipos y con un potencial enorme para el uso forense y antropológico.

En dicho trabajo y de forma resumida se llevaron a cabo una serie de predicciones de rasgos fenotipos de seres humanos (concretamente color de pelo, ojos y piel) a partir del ADN parcial o completo de miles de muestras y cuyo resultado osciló entre el 80 % y el 98 % de aciertos.

Pero lo realmente interesante es que desde 2013, creada y mantenida en Internet por el Erasmus MC para el acceso anónimo, público, gratuito y de cualquier particular, se encuentran las bases de datos IRISPLEX (ojos) /HIRISPLEX (pelo) /HIRISPLEX-S (piel), a cuyo conjunto⁴ y de forma resumida nos podemos referir como HIRISPLEX-S por ser la expresión escrita más completa de la misma.

Tal es el interés suscitado por este método que desde esa fecha y hasta la actualidad se han efectuado más de 254 millones de consultas de esos rasgos fenotípicos, incluyendo lógicamente las de numerosos Cuerpos Policiales.

Bastaría con introducir en las casillas correspondientes y mediante unos sencillos tiradores, los datos de un perfil genético en el que se pudiera estar interesado para obtener el resultado buscado. Incluso la citada página HIRISPLEX-S tiene accesible de forma permanente un manual del usuario para aclarar cualquier duda al respecto.

En cualquier caso, si se decidiera no usar dicha base de datos para hacer consultas se podrían comprar los kits de uso individual existentes en el mercado y analizar con los mismos las muestras de ADN. De hecho se encuentra a la venta una versión mejorada del chip forense *Identitas Version 1 (v1)*⁵ ⁶ diseñado en 2012, comercializado en 2013 por el Consorcio VisiGen⁷ ⁸ y utilizado, entre otras, por las policías de los Países Bajos y el Reino Unido.

⁴ Bases de datos disponibles en <https://hirisplex.erasmusmc.nl/>

⁵ Brendan Keating y otros, Springerlink.com, *First all-in-one diagnostic tool for DNA intelligence: genome-wide inference of biogeographic ancestry, appearance, relatedness, and sex with the Identitas v1 Forensic Chip*, 17-10-2012, Disponible en https://genepi.qimr.edu.au/contents/p/staff/Keating_IJLM_2012.pdf

⁶ Los datos de la base de datos IRISPLEX, HIRISPLEX e HIRISPLEX-S derivan de las investigaciones realizadas con el chip forense *Identitas Version 1 (v1)* y versiones posteriores.

⁷ Dedicado al estudio de las bases genéticas de los rasgos visibles (fenotipos).

⁸ Formado por investigadores de los Países Bajos, Reino Unido, Italia y Australia.

MÉTODOS MY HERITAGE DNA Y ANCESTRY DNA⁹.

Con este otro tipo de métodos de predicción de rasgos fenotípicos nos encontramos con los diferentes sistemas para la posible determinación de la procedencia geográfica (regional y subregional) de un determinado perfil de ADN. De esta manera tenemos por ejemplo el de *My Heritage*. Su interés especial radica básicamente en las siguientes características:

- Ser una empresa con experiencia acreditada de 16 años en este campo.
- Con más de 100 millones usuarios en todo el mundo.
- Con 9.000 millones de registros históricos de búsquedas.
- Que tienen un Laboratorio certificado por CLIA¹⁰ y acreditado por CAP¹¹.
- Que ofrece uno de los precios más bajos del mercado por análisis realizado¹².
- Utilizando para ello sistemas de encriptación de la información.
- Que se encuentra publicitado en España y con página de Internet en español.

De la misma manera podemos ver como el sistema que utiliza *Ancestry DNA* aporta a mayores las siguientes características.

- Un precio habitual y por análisis realizado muy competitivo¹³.
- Una base de datos de más de 13 millones de perfiles genéticos.
- Determinación de la procedencia geográfica con un alto detalle a nivel subregional (350 subregiones).



You could be Italian.
More specifically, Sicilian.

AncestryDNA® doesn't just tell you which countries you're from, but also can pinpoint the specific regions within them, giving you insightful geographic detail about your history.

[See all regions](#)

<https://www.ancestry.com/dna/>

⁹ Disponible en <https://www.ancestry.com/dna/>

¹⁰ *Clinical Laboratory Improvement Amendments of 1988* (Regulación federal de EE.UU.).

¹¹ The College of American Pathologists.

¹² Habitualmente de 79 euros y con ofertas por precios inferiores.

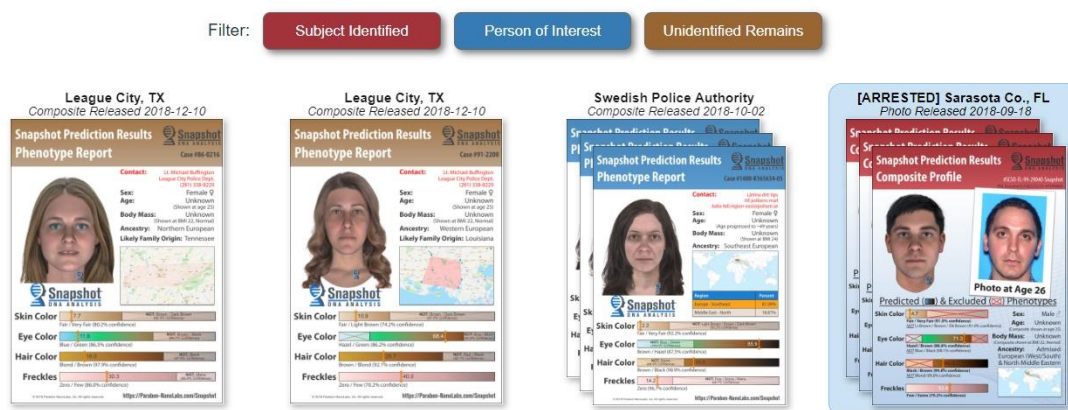
¹³ 99 dólares.

Además no hay que olvidar que tal y como establece la Ley Orgánica 10/2007, los datos contenidos en la base de datos de perfiles genéticos (ADN) podrían cederse por la Policía Científica a las Autoridades Judiciales, Fiscales o Policiales de terceros países que tengan acuerdos ratificados por España y se encuentren en vigor (para la lucha contra los tipos de delitos anteriormente citados); y que, por ejemplo, la práctica totalidad de las empresas de EE.UU. colabora con sus Autoridades, especialmente en la era post 11-S.

PARABON NANOLABS Y SU RETRATO ROBOT (SNAPSHOT).

Que el uso de otro tipo de métodos para la predicción de rasgos fenotípicos mediante la elaboración de retratos robot podrían llevar a la Policía Científica a un nivel de profesionalidad insospechado está lejos de toda duda. No hay más que ver lo que se puede encontrar en el mercado desde 2014 y ofrecido por diferentes grupos investigadores¹⁴.

De entre todos ellos destaca el método de Parabon Nanolabs por la vistosidad de las presentaciones (*Snapshot*) así como porque en su página oficial muestra no solo a algunos de los sospechosos¹⁵ buscados mediante este método por las policías de diferentes países (incluidos algunos europeos como Suecia¹⁶) sino también porque facilita en su página oficial: El resultado por comparación¹⁷ de la predicción de la imagen facial del sujeto cuyo ADN fue encontrado por la policía en el lugar de los hechos; con la fotografía de este tomada el día de su detención gracias a este método.



<https://snapshot.parabon-nanolabs.com/posters>

- ¹⁴ Entre los investigadores del mundo universitario destacan las universidades de Pennsylvania y California en EE.UU. y entre las empresas, Parabon-nanolabs, también de EE.UU.
- ¹⁵ Otros muchos más no los muestra debido a acuerdos de confidencialidad.
- ¹⁶ Método de Parabon utilizado por la Policía Sueca , Fecha de consulta 28-02-2019, disponible en <https://polisen.se/aktuellt/pressmeddelanden/2018/oktober/pressmeddelande-stuvkallaren/>
- ¹⁷ Parabon Snapshot, disponible en <https://snapshot.parabon-nanolabs.com/posters>

Además, cabe mencionar que si bien el método de Parabon tiene la limitación de que no puede incorporar al retrato robot los datos de la edad y el peso actual del sospechoso, ello se puede corregir fácilmente de forma informática gracias a otras fuentes de información y sistemas. En definitiva, los retratos robot de Parabon Nanolabs (Snapshot) logrados son de altísimo valor para una investigación en la que no hay sospechosos identificados por otras vías y lo que se tiene es un ADN anónimo.

Finalmente, por todo lo visto se muestra el cuadro resumen de elaboración propia en el que se incluyen los parámetros para la predicción de algunos rasgos fenotípicos de interés policial, así como los distintos métodos de trabajo utilizados por las policías de varios países.

CONSULTA	COLOR DE OJOS	COLOR DE PELO	COLOR DE PIEL	PAÍS Y REGIÓN	RETRATO ROBOT
GRATIS	IRISPLEX	HIRISPLEX	HIRISPLEX-S		
79 euros/ 99 \$				MY HERITAGE ANCESTRY DNA	
¿EUROS? USO POLICIAL PÚBLICO O CONFIDENCIAL	PARABON	PARABON	PARABON	PARABON	PARABON

Nota:

- Fotografía de las almejas por cortesía de Pixabay.com
- Imagen de subregiones geográficas mostrada en la página de *Ancestry DNA*.
- Imágenes de retratos robot de sospechosos buscados por diferentes cuerpos policiales, tomada de una captura parcial de pantalla de la página de Parabon-nanolabs.
- Cuadro resumen por elaboración propia del autor del trabajo.

Fernando Ruiz Domínguez.

Subinspector de la Policía Nacional española, Licenciado en Derecho, especialista en grupos de Crimen Organizado, especialista de Policía Científica, Instructor de tiro y armamento; protección y seguridad; y submarinismo.

Sub-inspector of the Spanish National Police Force, Law Degree, Specialist in Organized Crime Groups, Specialist in CSI, Shooting and Armament Instructor, Protection and Safety Instructor, and Diving Instructor.