
DE LA CIENCIA A LA
SOCIEDAD:
IMPLICACIONES
PSICOLÓGICAS Y
CRIMINOLÓGICAS DEL
FENOTIPADO FORENSE DE
ADN (FDP)

FROM SCIENCE TO
SOCIETY:
PSYCHOLOGICAL AND
CRIMINOLOGICAL
IMPLICATIONS OF
FORENSIC DNA
PHENOTYPING (FDP)



Alba Benítez Boldo

Universidad Camilo José Cela
(Madrid-España)

email: abenitez@ucjc.edu

RESUMEN

El fenotipado forense de ADN (FDP) se ha consolidado en los últimos años como un recurso emergente en la investigación criminal y en la identificación de víctimas. A diferencia de los perfiles de ADN tradicionales, el FDP permite predecir rasgos fenotípicos visibles y estimar, entre otros, la ascendencia biogeográfica, lo que abre nuevas posibilidades en contextos donde no existen coincidencias en bases de datos. El presente artículo analiza las implicaciones psicológicas y sociales del FDP desde una perspectiva criminológica y de psicología social. En primer lugar, se examina su papel en la reconstrucción de la identidad, tanto en investigaciones criminales como en

ABSTRACT

Forensic DNA phenotyping (FDP) has emerged as a significant resource in recent years for criminal investigation and victim identification. Unlike traditional DNA profiling, FDP enables the prediction of visible phenotypic traits and the estimation of biogeographic ancestry, among other features, opening new possibilities in contexts where no matches exist in databases. This article examines the psychological and social implications of FDP from a criminological and social psychology perspective. First, it explores its role in the reconstruction of identity, both in

contextos humanitarios. A continuación, se examina la percepción pública del ADN y la genética, destacando cómo el FDP podría reforzar la confianza ciudadana en las instituciones de justicia si se comunica con transparencia. Posteriormente, se abordan los riesgos de sesgos cognitivos y discriminación, argumentando que una gestión regulada y profesionalizada, puede transformar estos riesgos en oportunidades para reducir prejuicios. Finalmente, se analizan las implicaciones emocionales vinculadas a la confianza, el cierre simbólico y la percepción de legitimidad del sistema penal. En conjunto, el FDP se perfila como una tecnología con capacidad no solo para mejorar la eficacia investigadora, sino también para impulsar un modelo de justicia más inclusivo, transparente y confiable, siempre que su desarrollo se acompañe de marcos éticos y comunicativos adecuados.

PALABRAS CLAVE

Fenotipado Forense de ADN (FDP); Genética Forense; Psicología; Criminología; Sesgos; Discriminación.

criminal investigations and humanitarian contexts. It then considers public perception of DNA and genetics, highlighting how FDP could strengthen citizens' trust in justice institutions if communicated transparently. The discussion subsequently addresses the risks of cognitive biases and discrimination, arguing that regulated and professionalized management can transform these risks into opportunities to reduce prejudice. Finally, it analyzes the emotional implications linked to trust, symbolic closure, and perceptions of legitimacy within the criminal justice system. Overall, FDP emerges as a technology with the potential not only to enhance investigative effectiveness but also to foster a more inclusive, transparent, and trustworthy model of justice, provided that appropriate ethical and communicative frameworks accompany its development.

KEYWORDS

Forensic DNA Phenotyping (FDP); Forensic Genetics; Psychology; Criminology; Bias; Discrimination.

INTRODUCCIÓN

El desarrollo de las técnicas de análisis genético ha marcado un antes y un después en la investigación criminal, hasta el punto de erigirse en un elemento central de la identificación forense y del sistema judicial (Haddrill, 2021; Butler, 2023). Desde la incorporación de los marcadores STR en los años noventa hasta la consolidación de grandes bases de datos internacionales, la genética forense se ha asociado socialmente con la precisión, la objetividad y la capacidad de ofrecer certezas en contextos

marcados de incertidumbre (Kayser y de Knijff, 2011; Kayser, 2015; Carracedo Álvarez y Jorge Barreiro, 2023).

En este marco de desarrollo constante, el fenotipado forense de ADN (*Forensic DNA Phenotyping* en inglés) representa un avance significativo. A diferencia de los perfiles tradicionales, centrados en establecer coincidencias entre muestras biológicas, el fenotipado forense de ADN (de aquí en adelante FDP) permite predecir probabilísticamente características externamente visibles de un individuo, como el color de ojos, piel o cabello, e incluso estimar su ascendencia biogeográfica (Kayser et al., 2023). Estas posibilidades, que hace apenas dos décadas parecían de ciencia ficción, abren nuevas vías para la investigación de delitos, especialmente cuando no existen coincidencias en bases de datos, además de apoyar la identificación de personas desaparecidas o restos humanos no identificados.

Más allá de su dimensión técnico-científica, el FDP plantea cuestiones de gran interés para la psicología y la criminología. Por un lado, puede contribuir a la reconstrucción de la identidad personal y social en casos de víctimas sin nombre, ya que posee el potencial de generar un impacto positivo en los familiares y en la comunidad (M'charek, 2020). También suscita debates sobre cómo la sociedad percibe la genética: ¿se interpreta como una herramienta infalible que refuerza la confianza en el sistema penal (Álvarez de Neyra Kappler, 2013), o genera ansiedad al asociarse con una vigilancia genética excesiva (Wienroth, 2018)?

Desde la psicología social, el FDP interactúa con procesos de autoimagen y de percepción del “otro”. La predicción de rasgos fenotípicos puede influir en la forma en que se construyen representaciones sociales sobre la identidad, la diversidad y la alteridad (Zieger, 2022; Coquet y Terrado-Ortuño, 2023). Al mismo tiempo, plantea el reto de evitar que estas predicciones se traduzcan en estigmatización o en sesgos cognitivos basados en categorías raciales o culturales (Samuel y Prainsack, 2019a). Con una regulación adecuada y un marco de comunicación responsable, el FDP puede convertirse en un recurso que no alimente prejuicios, sino que los desactive mediante información objetiva y científicamente validada.

El presente artículo describe y analiza las implicaciones psicológicas y sociales del FDP, con un enfoque constructivo. Partiendo de su papel en la construcción de la identidad, se abordará la percepción pública del ADN, los posibles sesgos y su gestión, y el impacto emocional que genera en individuos y comunidades. La hipótesis de fondo es que el FDP, aplicado con rigor y acompañado de estrategias de comunicación adecuadas, no solo refuerza las capacidades de la investigación criminal, sino que también puede consolidar la confianza ciudadana en la justicia y aportar beneficios psicológicos y sociales.

FENOTIPADA Y CONSTRUCCIÓN DE LA IDENTIDAD

El FDP introduce una dimensión innovadora en los procesos de construcción y restablecimiento de la identidad, al permitir inferir determinados rasgos físicos y biogeográficos a partir del ADN (Kayser 2015; Kayser et al., 2023). Este avance no solo constituye un recurso técnico de gran valor para la investigación criminal, sino que plantea profundas implicaciones en la manera en que las sociedades entienden la identidad personal y colectiva. Mientras que los perfiles genéticos tradicionales se limitaban a establecer coincidencias entre muestras biológicas (Parson et al., 2016), el FDP genera información directamente asociada a la apariencia física del individuo, lo que inevitablemente incide en la manera en que este puede ser percibido socialmente (Williams y Wienroth, 2017; Wienroth, 2018).

En contextos de desapariciones, catástrofes naturales o conflictos armados, donde las víctimas suelen quedar reducidas a restos anónimos (Dahal et al., 2023; Parabon NanoLabs, s. f.), el FDP cumple un papel fundamental en la restitución de la identidad. Su capacidad para predecir rasgos fenotípicos no solo agiliza los procesos de identificación, sino que también contribuye a restituir la dignidad de las víctimas, ofreciendo a las familias un cierre emocional que reduce la incertidumbre prolongada (Wayland y Ward, 2022). Desde la psicología, este efecto puede interpretarse como un proceso de “reparación simbólica”, en el que la tecnología se convierte en mediadora entre la ausencia y la recuperación de la identidad perdida. Cordner y Tidball-Binz (2017) subrayan que la acción forense humanitaria busca precisamente restituir la dignidad y ofrecer respuestas a familiares, lo cual conecta directamente con el potencial transformador del FDP.

No obstante, la reconstrucción de la identidad a partir del FDP trasciende el plano humanitario. También tiene implicaciones en la autoimagen y la percepción de la alteridad. Al predecir características externamente visibles, el FDP contribuye al reconocimiento de la singularidad individual en el marco de la diversidad humana. En términos sociales, favorece representaciones más inclusivas al visibilizar la pluralidad de fenotipos que componen a la especie humana, lo que puede enriquecer la percepción social del “otro” y favorecer representaciones sociales más inclusivas (Moscovici, 1988; Tajfel y Turner, 2004). De este modo, esta tecnología no solo subraya que la identidad es un constructo social y cultural además de biológico, sino que también aporta elementos para contrarrestar visiones simplistas o esencialistas. Investigaciones en genética humana, como las de Royal y Dunston (2004), Jobling et al. (2013) y Morning (2014), desarrollaron ideas que nos llevan a entender que los rasgos fenotípicos se distribuyen a lo largo de un continuo de variabilidad y no responden a categorías rígidas. En este sentido, el FDP recuerda que la diferencia no

es frontera, sino probabilidades y mezclas, aportando un marco positivo para entender la diversidad.

La criminología y la psicología social encuentran aquí un punto de convergencia. Mientras la primera analiza cómo las tecnologías de identificación transforman las prácticas policiales y judiciales, la segunda advierte que la predicción de rasgos fenotípicos influye en la manera en que los grupos sociales perciben la alteridad. Estudios como los de Samuel y Prainsack (2019a) o Skinner (2020) advierten del riesgo de reforzar estereotipos raciales, pero también muestran que un uso regulado, transparente y bien comunicado puede desactivar perjuicios, al sustituir intuiciones subjetivas por información científica verificable.

Así, el FDP no solo aporta información técnica para la investigación criminal o la identificación forense, sino que también reconfigura la manera en la que las sociedades entienden la identidad y la diferencia. Su valor añadido radica en la posibilidad de contribuir a procesos de reconocimiento y dignificación como a la construcción de narrativas más matizadas e inclusivas, siempre que se integre en marcos normativos y comunicativos que respeten la diversidad y los derechos fundamentales (Benítez Boldo, 2025). En este sentido, el FDP no se limita a transformar la práctica forense, también condiciona la manera en que se perciben la alteridad, la legitimidad institucional y la justicia, aspectos que se desarrollarán en los apartados siguientes.

PERCEPCIÓN PÚBLICA DEL ADN Y LA GENÉTICA

La percepción ciudadana sobre las tecnologías genéticas ha estado históricamente marcada por una mezcla de fascinación y desconfianza. En general, la opinión pública tiende a asociar la genética forense con precisión, objetividad y capacidad de ofrecer certezas, aunque el grado de confianza depende en gran medida de la comunicación institucional y mediática (Schweitzer y Núñez, 2018; Flores Clavo et al., 2021). Esta visión se apoya en décadas de jurisprudencia en las que el ADN se ha considerado como “prueba reina” (Álvarez de Neyra Kappler, 2013), desplazando en gran medida a testigos y confesiones como principales fuentes de evidencia. En el caso del FDP, la confianza pública todavía se encuentra en construcción, pues se trata de una tecnología emergente. La ciudadanía podría percibirlo como una extensión natural de análisis genético, pero su carácter predictivo y probabilístico lo diferencia de los perfiles tradicionales. El riesgo es que, si se presenta como una herramienta “infalible”, se genere una aceptación acrítica que derive en expectativas irreales. Por el contrario, una comunicación transparente, que enfatice tanto sus posibilidades como

sus limitaciones¹, puede fomentar una confianza crítica, es decir, una aceptación acompañada de comprensión de sus márgenes de error. Diversos trabajos como los de Wienroth et al., (2021) y Wienroth et al., (2022), desarrollados en el ámbito de la ética y gobernanza de la genética forense, insisten en que la confianza pública depende de prácticas de “ética vivida”², participación y comunicación abierta con los públicos, más que de promesas tecnológicas per se³.

En la esfera social, el FDP podría actuar como puente entre ciencia y vida cotidiana en la medida en que aproxima la investigación criminal o resultados genéticos en categorías familiares como el color de ojos o de cabello. Esta cercanía con el imaginario común facilita su comprensión y puede aumentar la confianza social en la tecnología, siempre que se expliquen con claridad sus márgenes de error y limitaciones, tal y como hemos hecho referencia anteriormente.

Ruedas de reconocimiento y comparación con el FDP

El contraste con técnicas tradicionales ayuda a calibrar expectativas. Durante décadas, las ruedas de reconocimiento (*lineups* en inglés) han sido un recurso central en las investigaciones penales, al permitir que la víctima o los testigos identifiquen al sospechoso entre un grupo de individuos similares (Wixted y Mickes, 2025). Aunque socialmente han gozado de legitimidad, la psicología del testimonio ha demostrado de manera consciente sus vulnerabilidades: el deterioro de la memoria con el paso del tiempo, el *cross-race effect*⁴ y los problemas de diseño de los procedimientos (Seale-Carlisle et al., 2024). Wixted y Wells (2017) mostraron que la confianza subjetiva del testigo no siempre se corresponde con la exactitud de su identificación. De hecho, múltiples condenas erróneas en Estados Unidos, documentadas por Innocent Project⁵, se debieron a identificaciones fallidas en ruedas de reconocimiento.

¹ Véase: National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine (2024).

² La “ética vivida”, también conocido como *lived ethics* en inglés, no se refiere a códigos abstractos de ética escritos en normas o manuales, sino a cómo los profesionales (como pueden ser forenses, policías, científicos, etc.) ponen en práctica la ética en su trabajo cotidiano. Por ejemplo, cómo deciden cuándo usar o no usar el FDP, cómo informan de sus limitaciones, cómo respetan la diversidad, etc.

³ Y es que la confianza no se logra, simplemente asegurando que “el ADN es infalible” o “la tecnología lo resolverá todo”. La gente confía cuando ve práctica responsables, transparentes y consistentes en el día a día, no solo discursos.

⁴ El *cross-race effect* se refiere a la tendencia según la cual las personas identifican con mayor precisión los rostros de individuos de su propio grupo racial en comparación con los de otros grupos (Seale-Carlisle et al., 2024).

⁵ Véase: Innocence Project. (s. f.). Eyewitness misidentification. <https://innocenceproject.org/eyewitness-misidentification/>

Frente a estas limitaciones, el ADN, y en particular el FDP, ofrece una alternativa más robusta. Mientras las ruedas dependen de la memoria humana, el FDP se basa en la información genética con fundamento científico. Sin embargo, también aquí surgen riesgos: así como una rueda puede inducir identificaciones erróneas, el FDP puede interpretarse de manera determinista si no se explicitan sus márgenes probabilísticos. Ambos métodos, por tanto, requieren protocolos estrictos: en las ruedas de reconocimiento, procedimientos que reduzcan su gestión y sesgos raciales (Menne et al., 2023); en el FDP, comunicación probabilística clara y supervisión independiente (National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine, 2024).

Percepción mediática y valores sociales

Los medios de comunicación juegan un papel decisivo en la forma en que la ciudadanía interpreta estas tecnologías. El “efecto CSI” ha demostrado cómo las representaciones mediáticas distorsionan las expectativas sobre la ciencia forense, generando demandas de pruebas genéticas incluso en juicios donde no resultan necesarias (Freire, 2024). Si el FDP se presenta en prensa como un retrato exacto del sospechoso, se corre el riesgo de alimentar visiones deterministas. Por el contrario, una cobertura rigurosa que explique con claridad qué puede y qué no puede inferirse, enmarcando el FDP como un recurso excepcional y regulado, favorecerá una narrativa positiva en la que la tecnología se perciba como una herramienta científica al servicio de la justicia y la protección social (Zieger, 2022).

La difusión pública de resultados vinculados al FDP plantea, sin embargo, un dilema ético entre la obligación institucional de informar y la preservación de la correcta interpretación científica de los datos. Cuando los hallazgos se comunican en fases tempranas de la investigación o desprovistos de su contexto probabilístico adecuado, la presión mediática por ofrecer respuestas rápidas puede distorsionar su sentido original y amplificar sesgos cognitivos preexistentes. Como advierten M’charek et al. (2020) y Bartram et al. (2022), la traducción mediática de los datos genéticos suele simplificar categorías fenotípicas en términos étnicos o raciales, lo que puede generar estigmatización o alarma social.

De este modo, la mediatización sensacionalista no solo condiciona la percepción pública del FDP, sino que también puede afectar la confianza en las instituciones y la legitimidad de las investigaciones penales. Resulta, por tanto, indispensable establecer protocolos de comunicación institucional que garanticen la transparencia y el derecho a la información sin comprometer la precisión científica ni los derechos fundamentales de las personas implicadas (Machado y Granja, 2020; Samuel y Prainsack, 2019b). Dichos protocolos deberían aplicarse, preferentemente, una vez exista una resolución judicial firme o conclusiones verificadas, permitiendo

un intercambio responsable entre instituciones forenses y medios de comunicación. Esta práctica contribuiría a evitar interpretaciones simplistas o titulares sensacionalistas, asegurando que la información transmitida conserve su contexto científico y respete la presunción de inocencia.

En síntesis, aunque aún faltan estudios poblacionales que midan de manera sistemática la opinión pública sobre el FDP, la evidencia disponible sugiere que su aceptación dependerá de tres factores principales: la transparencia en la comunicación de resultados, la existencia de protocolos regulatorios claros y el alineamiento con valores sociales, como la dignidad y la protección de derechos humanos (Granja y Machado, 2023). Por lo tanto, resultaría conveniente desarrollar encuestas poblacionales comparables entre países y evaluaciones de impacto comunicativo.

SESGOS COGNITIVOS Y DISCRIMINACIÓN

Uno de los aspectos más sensibles del FDP se relaciona con los sesgos cognitivos y los riesgos de discriminación que pueden derivarse de una interpretación inadecuada de sus resultados. La psicología cognitiva y social ha demostrado que los seres humanos tienden a simplificar la complejidad mediante heurísticos, es decir, atajos mentales que facilitan la toma de decisiones rápidas, pero que con frecuencia generan errores sistemáticos (Kahneman y Tversky, 1972). En el ámbito forense, el heurístico de representatividad resulta especialmente relevante: conocer un rasgo lleva a asociarlo de forma automática con un “tipo” de persona, ignorando la variabilidad y los márgenes de error (Manzanal et al., 2013). Como ejemplo, esto significaría en el FDP que un informe que señale un 70% de probabilidad de ojos marrones puede interpretarse como un “diagnóstico definitivo”, aunque el propio informe indique un 30% de probabilidad de otras opciones. Este salto mental convierte una estimación probabilística en una afirmación categórica, eliminando la incertidumbre y, con ella, el rigor científico.

El FDP, por tanto, se enfrenta a una paradoja: por un lado, aporta datos objetivos que pueden orientar investigaciones cuando no existen coincidencias en bases de datos; por otro, corre el riesgo de ser interpretado de manera determinista, reforzando estereotipos sociales ya existentes. En contextos de diversidad cultural, esta simplificación puede ser instrumentalizada para justificar prácticas de perfilado racial o étnico, como ya se ha observado en algunos países europeos (Bartram et al., 2022). Se trata de que la tecnología sea discriminatoria en sí misma, sino de que un uso poco regulado o una comunicación deficiente puede amplificar prejuicios latentes.

Ejemplos internacionales ilustran este riesgo. En los Países Bajos, la comunicación mediática de predicciones fenotípicas en un caso de gran repercusión⁶ generó críticas porque los resultados se presentaron como descripciones cerradas, en lugar de probabilidades abiertas (Oorschot y M'charek, 2021). En Alemania, se ha advertido que las categorías fenotípicas tienden a leerse como perfiles étnicos rígidos, lo que alimenta representaciones simplistas (Bartram et al., 2022). Y en el Reino Unido, expertos han señalado que el FDP puede derivar en perfilado si no se explican con rigor sus límites y márgenes de probabilidad (Samuel y Prainsack, 2019b). Un ejemplo especialmente ilustrativo lo constituye el caso Vaatstra en los Países Bajos, donde la utilización de estas técnicas de ADN en la investigación generó una cobertura mediática que simplificó en exceso los hallazgos, provocando tensiones con comunidades migrantes (Jong y M'charek, 2017; M'charek et al., 2020). Este caso demuestra que el problema no reside en la tecnología, sino en su traducción y comunicación al espacio.

La literatura forense reciente coincide en que la clave para evitar estas derivas es el diseño de protocolos de comunicación probabilística, en los que se detalle no solo el rasgo predicho, sino el nivel de certeza, el rango de variación y las limitaciones de la técnica (National Academies of Sciences, 2024; Expert Working Group on Human Factors in Forensic DNA Interpretation, 2024). Asimismo, se recomienda la incorporación de auditorías externas e independientes que supervisen cómo se elaboran los informes fenotípicos y cómo se trasladan a las investigaciones policiales y a los tribunales.

Otro aspecto fundamental es la formación profesional. Actores importantes, como policías, fiscales y jueces, pueden reproducir sesgos implícitos si carecen de capacitación estadística, diversidad cultural o psicología social. El estudio de Gareau-Léonard et al. (2025) confirma que los operadores policiales europeos reconocen carencias de conocimiento y demandan formación específica. Por ello, organismos internacionales recomiendan la creación de equipos multidisciplinarios en los que participen genetistas, psicólogos y juristas, entre otros. Estos equipos no solo aportarían interpretaciones más rigurosas, sino que también garantizarían auditorías independientes que refuercen la transparencia y la confianza pública.

⁶ Casos como el de Milica van Doorn (1992, resuelto en 2017/2018) ilustran el problema comunicativo: se difundió a la prensa que el ADN provenía “casi con toda seguridad de un hombre con antepasados turcos”, y la policía invitó a 133 varones de la comunidad turca de Zaandam a aportar una muestra, formulaciones que el público recibió como descripciones cerradas de origen más que como probabilidades. Véanse las coberturas periodísticas, así como los análisis académicos sobre el manejo del riesgo de racialización en este caso (NL Times, 2017; Oorschot y M'charek, 2021).

En definitiva, los riesgos de sesgo y discriminación asociados al FDP no son inherentes a la tecnología, sino al modo en que se comunica, interpreta y contextualiza. Con protocolos claros, auditorías independientes y formación especializada, el FDP puede pasar de ser percibido como una herramienta susceptible de reforzar prejuicios a consolidarse como un recurso que profesionaliza la práctica forense y contribuye a una justicia más responsable y equitativa.

IMPLICACIONES PSICOLÓGICAS

El FDP tiene efectos que van más allá de lo técnico y lo normativo: incide de manera directa en la esfera psicológica individual y colectiva. Estas implicaciones abarcan procesos de duelo, toma de decisiones, percepción de justicia y memoria social, que resultan esenciales para comprender su impacto.

En el plano humanitario, el FDP puede ser un recurso decisivo para las familias de personas desaparecidas. La obtención de información fenotípica a partir de restos anónimos no siempre garantiza una identificación definitiva, pero ofrece pistas valiosas que reducen la incertidumbre y orientan la búsqueda (Kayser, 2023). La literatura sobre psicología del trauma señala que las pérdidas ambiguas, aquellas en las que la ausencia no puede resolverse con certeza, dificultan la elaboración del duelo (Boss, 2010; Küçükkaragöz y Meylani, 2024). En este contexto, la identificación genética se convierte en un proceso ambivalente: doloroso a corto plazo por la confrontación con la incertidumbre, pero también reparador al abrir un camino hacia el cierre emocional. Como señalan Wayland y Ward (2022), la recogida de muestras de ADN por parte de las familias de desaparecidos genera tanto ansiedad como esperanza, pero ofrece una vía concreta para transformar la incertidumbre en reconocimiento oficial y favorecer la reparación simbólica y el reconocimiento oficial de la identidad perdida.

En el plano social e institucional, el FDP puede influir en la relación entre ciudadanía y sistema penal. La incorporación de nuevas tecnologías de investigación suele generar una sensación de mayor seguridad y eficacia institucional. Cuando la sociedad percibe que las instituciones emplean recursos innovadores para esclarecer delitos o identificar víctimas, aumenta la confianza en el sistema de justicia (Koehler et al., 2023). Sin embargo, este efecto positivo depende de que la comunicación institucional o mediática evite exageraciones y reconozca de forma explícita los límites de la técnica. Una ciudadanía informada puede aceptar la incertidumbre inherente a toda predicción científica, en cambio, un relato de infalibilidad conduce inevitablemente a la desconfianza cuando surgen errores.

Otra dimensión psicológica relevante se relaciona con las emociones de vigilancia y control. Para determinados colectivos, la posibilidad de que el FDP permita inferir rasgos externamente visibles puede generar ansiedad, sensación de estigmatización o pérdida de privacidad. Este efecto de amenaza puede mitigarse si el FDP se presenta como un recurso excepcional, regulado judicialmente y aplicado únicamente en casos graves (Benítez Boldo, 2025). De este modo, la percepción de riesgo puede transformarse en percepción de protección social, vinculada a la prevención y esclarecimiento de delitos. La clave no está en eliminar la ambivalencia emocional, sino en gestionarla para fomentar resiliencia colectiva y confianza crítica en las instituciones (Wayland, y Ward, 2022).

Finalmente, desde la psicología social, el FDP podría contribuir a un cambio cultural en la percepción de la justicia. Tradicionalmente, los juicios se han sustentado en testimonios humanos, con todas las vulnerabilidades de la memoria y la sugestión (Raver et al., 2023; Seale-Carlisle et al., 2024). La utilización de pruebas genéticas objetivas, incluido el FDP, no elimina el valor del testimonio, pero apoya al proceso de investigación con evidencias menos dependientes de percepciones subjetivas. Este tránsito puede reforzar la legitimidad percibida del sistema penal, al reducir el margen de error y demostrar un compromiso institucional con la ciencia y la transparencia.

En suma, las implicaciones psicológicas del FDP se despliegan en varios niveles:

1. Individual, al ofrecer a familias y víctimas un recurso de reparación simbólica.
2. Institucional, al fortalecer (o debilitar) la confianza ciudadana en la justicia.
3. Colectivo, al modelar percepciones sociales de seguridad y legitimidad.

Bien gestionado, el FDP puede generar beneficios emocionales y sociales que trascienden lo técnico, contribuyendo a un modelo de justicia más humano, inclusivo y resiliente.

DISCUSIÓN

El análisis realizado sugiere que el FDP se encuentra en una fase de transición: de recurso emergente en proyectos piloto a herramienta con potencial para incorporarse de manera estable a los sistemas de investigación criminal y de identificación humanitaria. Su consolidación, sin embargo, no depende únicamente de la validación técnica, sino de la capacidad de articular un marco de gobernanza sólido, transparente y socialmente aceptado.

En el plano normativo, el Reglamento Prüm II⁷ no incorpora una referencia explícita a la integración del FDP en la cooperación policial, pero introduce modificaciones sustantivas que amplían indirectamente el marco de intercambio genético entre Estados miembros. Aunque su articulado mantiene la exclusión del análisis de ADN con fines distintos de la identificación, la supresión de la referencia al “ADN no codificante” y otros ajustes técnicos reflejan una evolución regulatoria que podría facilitar, en el futuro, la consideración de tecnologías emergentes como el FDP dentro de marcos específicos de cooperación transnacional. Este escenario ofrece oportunidades relevantes, pero también plantea el desafío de garantizar la proporcionalidad, la excepcionalidad y la supervisión judicial en su aplicación (Benítez Boldo, 2025). Como ya se ha señalado en apartados anteriores, los debates en países como los Países Bajos, Alemania o el Reino Unido ilustran que la cuestión no radica únicamente en el potencial técnico del FDP, sino en cómo se comunican y regulan sus resultados. Estos ejemplos, retomados aquí, refuerzan la necesidad de diseñar marcos normativos que contemplen tanto el riesgo científico como la gestión social de la incertidumbre.

Desde la perspectiva social, la falta de encuestas representativas sobre percepción ciudadana constituye una laguna significativa. Aunque, como ya hemos podido comprobar, algunos estudios han explorado la visión de profesionales de la seguridad (Gareau-Léonard et al., 2025), aún desconocemos cómo distintos colectivos interpretan esta tecnología ni qué efectos emocionales produce en las comunidades. Avanzar en esta línea empírica resulta indispensable para orientar tanto las políticas públicas como la comunicación institucional. Estudios internacionales sobre genética forense en general sugieren que la confianza ciudadana aumenta cuando la innovación se percibe vinculada a objetivos de justicia y derechos humanos (Wienroth et al., 2022), lo que invita a diseñar investigaciones comparativas que midan la aceptación del FDP entre países y contextos culturales.

La discusión sobre sesgos cognitivos refleja una paradoja interesante. La psicología social ha mostrado de manera consistente que las personas tienden a simplificar la realidad y a apoyarse en estereotipos. Pero precisamente por ello, el FDP puede resultar útil: al introducir datos objetivos y probabilísticos, obliga a operadores policiales y judiciales a trabajar con la incertidumbre de forma más profesional y fundamentada, reduciendo la dependencia de intuiciones subjetivas, que históricamente han influido en decisiones judiciales. En este sentido, el FDP no elimina

⁷ Reglamento (UE) 2024/982 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de marzo de 2024, relativo a la búsqueda y al intercambio automatizados de datos para la cooperación policial, y por el que se modifican las Decisiones 2008/615/JAI y 2008/616/JAI del Consejo y los Reglamentos (UE) 2018/1726, (UE) 2019/817 y (UE) 2019/818 del Parlamento Europeo y del Consejo (Reglamento Prüm II).

el problema de los sesgos, pero sí ofrece una vía para gestionar la incertidumbre mediante protocolos de comunicación probabilística, auditorías externas y equipos multidisciplinares que favorezcan interpretaciones responsables (Expert Working Group on Human Factors in Forensic DNA Interpretation, 2024).

Por último, las implicaciones emocionales del FDP, lejos de ser un aspecto accesorio, deben entenderse como parte central de su legitimidad. La capacidad de aportar cierre en procesos de identificación de víctimas, reforzar la sensación de seguridad o transformar el temor a la vigilancia en percepción de protección social constituye un conjunto de beneficios que no se limitan a lo técnico, sino que atraviesan la experiencia humana de la justicia. Como se señaló en el apartado anterior, el reto no es eliminar la ambivalencia emocional sino gestionarla de modo que se traduzca en resiliencia colectiva y confianza crítica en las instituciones (Koehler et al., 2023).

A partir de estas consideraciones, la literatura utilizada en este artículo ha permitido sintetizar los principales beneficios, riesgos y condiciones de buen uso en la siguiente tabla:

Tabla 1. Potenciales beneficios, riesgos asociados y condiciones de buen uso del FDP.

BENEFICIOS	RIESGOS	BUEN USO
Orienta investigaciones cuando no existen coincidencias en base de datos.	Interpretación simplista de los resultados como descripciones cerradas.	Comunicación probabilística clara.
Contribuye a la identificación humanitaria y al cierre emocional de familias.	Racialización y refuerzo de estereotipos sociales.	Protocolos de proporcionalidad y supervisión judicial.
Podría reforzar la confianza ciudadana si se presenta como tecnología regulada y transparente.	Generación de ansiedad por percepción de vigilancia genética.	Comunicación pública honesta sobre capacidades y límites.
Reduce la dependencia de testimonio falibles y de sesgos cognitivos.	Expectativas irreales por efecto mediático (“efecto CSI”).	Alfabetización científica en medios y formación de operadores.
Profesionaliza la práctica forense al requerir equipos multidisciplinares (genetistas, juristas, psicólogos, etc.).	Uso indebido en contextos menores o sin justificación proporcional.	Auditorías externas, control de calidad y uso restringido a casos graves.

En definitiva, la discusión evidencia que el FDP no es únicamente un recurso científico, sino una tecnología social en construcción. Su legitimidad y utilidad dependerán menos de su potencial técnico que de cómo se integre en prácticas éticas,

de qué mecanismos de comunicación acompañen su uso y de qué grado de participación social se promueva en su regulación. En última instancia, el futuro del FDP dependerá tanto de su validación científica como de su legitimidad social, un equilibrio que exigirá un diálogo constante entre ciencia, instituciones y ciudadanía.

CONCLUSIONES

El análisis realizado muestra que el FDP representa una tecnología con gran potencial para transformar la práctica investigadora y la identificación humanitaria, pero cuya legitimidad social dependerá de las condiciones de su aplicación. No basta con convalidar la técnica en el laboratorio, su consolidación exige marcos de gobernanza que combinen rigor científico, transparencia institucional y sensibilidad hacia los derechos fundamentales.

Desde una perspectiva criminológica y psicológica, lo decisivo no es únicamente la técnica en sí misma, sino las condiciones de su aplicación o el modo en que se gestiona. Protocolos de comunicación probabilística, supervisión externa, formación en sesgos y alfabetización mediática se configuran como pilares imprescindibles para garantizar que el FDP funcione como recurso de confianza y no como fuente de ansiedad o estigmatización.

En el plano humanitario, el FDP puede desempeñar un papel clave en la investigación para la identificación de víctimas y en la reparación simbólica de familias afectadas por desapariciones. En el plano social, puede contribuir a reforzar la confianza ciudadana en el sistema de justicia, siempre que se eviten narrativas de infalibilidad y se comunique de forma honesta sus límites. En el plano psicológico, sus implicaciones abarcan tanto la esfera individual (duelo, cierre emocional, percepción de dignidad, etc.) como la colectiva (resiliencia social, confianza crítica en las instituciones, etc.).

De cara al futuro, resulta imprescindible impulsar investigaciones empíricas que exploren la percepción ciudadana del FDP en diferentes contextos culturales, así como evaluaciones comparativas entre países que ya han debatido o aplicado esta tecnología. Solo así se podrá avanzar hacia un modelo de gobernanza que combine eficacia penal con respeto a la diversidad y los derechos fundamentales.

En definitiva, lejos de constituir un riesgo inevitable, el FDP puede convertirse en una ventaja social: un recurso que, bien regulado y acompañado de prácticas éticas y comunicativas adecuadas, contribuya no solo al apoyo en la investigación para

esclarecer delitos e identificar víctimas, sino también a consolidar una justicia más transparente, inclusiva y confiable.

REFERENCIAS

- Álvarez de Neyra Kappler, S. I. (2013). *La prueba por marcadores de ADN*. Ponencia presentada en el Centro de Estudios Jurídicos.
- Bartram, I., Plümecke, T., y Schultz, S. (2022). Genetic racial profiling: extended DNA analyses and entangled processes of discrimination. *Science & Technology Studies*, 35(3), 44-69.
- Benítez Boldo, A. (2025). El Fenotipado Forense de ADN: Desafíos Jurídicos en la Investigación Criminal y su Aplicación en Europa. *Revista de Derecho y Genoma Humano. Genética, Biotecnología y Medicina Avanzada*. <https://doi.org/10.1387/rdgh.27009>
- Boss, P. (2010). The trauma and complicated grief of ambiguous loss. *Pastoral psychology*, 59(2), 137-145.
- Butler, J. M. (2023). Recent advances in forensic biology and forensic DNA typing: INTERPOL review 2019–2022. *Forensic Science International: Synergy*, 6, 100311.
- Carracedo Álvarez, Á., y Jorge Barreiro, J. (2023). *Desde la biología forense a las ciencias ómicas forenses: Historia de la evolución de la genética forense* [Discurso de ingreso y contestación]. Real Academia de Medicina de Galicia. <https://www.ramycga.org/archivosBlog.ashx?notid=81717&nom=RAMYGA-Ingreso%20CARRACEDO-Web.pdf>
- Coquet, M., y Terrado-Ortuño, N. (2023). Forensic DNA phenotyping: Privacy breach, bias reification and the pitfalls of abstract assessments of rights. *International journal of police science & management*, 25(3), 262-279.
- Cordner, S., y Tidball-Binz, M. (2017). Humanitarian forensic action—its origins and future. *Forensic Science International*, 279, 65-71.
- Dahal, A., McNevin, D., Chikhani, M., y Ward, J. (2023). An interdisciplinary forensic approach for human remains identification and missing persons investigations. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Forensic Science*, 5(4), e1484.
- Expert Working Group on Human Factors in Forensic DNA Interpretation (2024). Forensic DNA Interpretation and Human Factors: Improving Practice Through a Systems Approach. National Institute of Standards and Technology, Gaithersburg, MD, NIST IR 8503. <https://doi.org/10.6028/NIST.IR.8503>
- Flores Clavo, R., Paredes Miranda, B. J., y Asmat Ortega, C. D. (2021). Pericia genética: Valoración y fiabilidad de la prueba de ADN en criminalística y en el proceso penal. *Derecho & Sociedad*, 57.
- Freire, M. (2024). Medios de comunicación, redes sociales e imparcialidad del jurado. *Revista de la Escuela Judicial*, (5).
- Granja, R., y Machado, H. (2023). Forensic DNA phenotyping and its politics of legitimization and contestation: Views of forensic geneticists in Europe. *Social Studies of Science*, 53(6), 850-868.

- Gareau-Léonard, A., Mousseau, V., Crispino, F., y Milot, E. (2025). Forensic DNA Phenotyping: Examining knowledge and operational view from police officers. *Forensic Science International: Synergy*, 10, 100586.
- Haddrill, P. R. (2021). Developments in forensic DNA analysis. *Emerging topics in life sciences*, 5(3), 381-393.
- Innocence Project. (s. f.). Eyewitness misidentification. <https://innocenceproject.org/eyewitness-misidentification/>
- Jobling, M. A., Hollox, E., Hurles, M., Kivisild, T., y Tyler-Smith, C. (2013). *Human evolutionary genetics* (2nd ed.). Garland Science.
- Jong, L., y M'charek, A. (2017). The high-profile case as 'fire object': Following the Marianne Vaatstra murder case through the media. *Crime Media Cult*, 14(3), 447-363.
- Kahneman, D., y Tversky, A. (1972). Subjective probability: A judgment of representativeness. *Cognitive psychology*, 3(3), 430-454.
- Kayser, M., y de Knijff, P. (2011). Improving human forensics through advances in genetics, genomics and molecular biology. *Nature Reviews Genetics*, 12(3), 179-192.
- Kayser, M. (2015). Forensic DNA Phenotyping: Predicting human appearance from crime scene material for investigative purposes. *Forensic Science International: Genetics*, 18, 33-48.
- Kayser, M., Branicki, W., Parson, W., y Phillips, C. (2023). Recent advances in Forensic DNA Phenotyping of appearance, ancestry and age. *Forensic Science International: Genetics*, 65, 102870.
- Koehler, J. J., Mnookin, J. L., y Saks, M. J. (2023). The scientific reinvention of forensic science. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 120(41), e2301840120.
- Küçükkaragöz, H., y Meylani, R. (2024). Ambiguous Losses and Their Traumatic Effects: A Qualitative Synthesis of the Research Literature. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 15(2), 721-755.
- Manzanal, M. N., El Alabi, E., Milanesi, G., y Vigier, H. P. (2013). La heurística de la representatividad en un caso de decisión de inversión. *Escritos Contables y de Administración*, 4(2), 91-109.
- M'charek, A., Toom, V., y Jong, L. (2020). The trouble with race in forensic identification. *Science, Technology, & Human Values*, 45(5), 804-828.
- Menne, N. M., Winter, K., Bell, R., y Buchner, A. (2023). Measuring lineup fairness from eyewitness identification data using a multinomial processing tree model. *Scientific Reports*, 13(1), 6290.
- Morning, A. (2014). Does genomics challenge the social construction of race? *Sociological theory*, 32(3), 189-207.
- Moscovici, S. (1988). Notes towards a description of social representations. *European journal of social psychology*, 18(3), 211-250.
- National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. (2024). *Law Enforcement Use of Probabilistic Genotyping, Forensic DNA Phenotyping, and Forensic Investigative Genetic Genealogy Technologies: Proceedings of a Workshop*. The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/27887>.

- NL Times. (2017, Dec. 4). *Mass willingness to participate in DNA investigation for 1992 cold case murder*. <https://nltimes.nl/2017/12/04/mass-willingness-participate-dna-investigation-1992-cold-case-murder>.
- Parabon NanoLabs. (s. f.). *DNA Phenotyping – Snapshot DNA analysis service*. <https://snapshot.parabon-nanolabs.com/phenotyping>.
- Parson, W., Ballard, D., Budowle, B., Butler, J. M., Gettings, K. B., Gill, P., Gusmão, L., Hares, D. R., Irwin, J. A., King, J. L., de Knijff, P., Morling, N., Prinz, M., Schneider, P. M., Van Neste, C., Willuweit, S., y Phillips, C. (2016). Massively parallel sequencing of forensic STRs: considerations of the DNA commission of the International Society for Forensic Genetics (ISFG) on minimal nomenclature requirements. *Forensic Science International: Genetics*, 22, 54-63.
- Raver, A., Lindholm, T., Gustafsson, P. U., y Alm, C. (2023). Memory accuracy, suggestibility and credibility in investigative interviews with native and non-native eyewitnesses. *Frontiers in Psychology*, 14, 1240822.
- Royal, C. D., y Dunston, G. M. (2004). Changing the paradigm from 'race' to human genome variation. *Nature genetics*, 36, S5-S7.
- Samuel, G., y Prainsack, B. (2019a). Civil society stakeholder views on forensic DNA phenotyping: Balancing risks and benefits. *Forensic Science International: Genetics*, 43, 102157.
- Samuel, G., y Prainsack, B. (2019b). Forensic DNA phenotyping in Europe: views “on the ground” from those affected. *New Genetics and Society*, 38(2), 119–141.
- Schweitzer, K., y Nuñez, N. (2018). What evidence matters to jurors? The prevalence and importance of different homicide trial evidence to mock jurors. *Psychiatry, Psychology and Law*, 25(3), 437-451.
- Seale-Carlisle, T. M., Quigley-McBride, A., Teitcher, J. E., Crozier, W. E., Dodson, C. S., y Garrett, B. L. (2024). New insights on expert opinion about eyewitness memory research. *Perspectives on Psychological Science*, 20(5), 1-22.
- Skinner, D. (2020). Forensic genetics and the prediction of race: What is the problem? *BioSocieties*, 15(3), 329-349.
- Tajfel, H., y Turner, J. C. (2004). The Social Identity Theory of Intergroup Behavior. In J. T. Jost & J. Sidanius (Eds.), *Political psychology: Key readings* (pp. 276–293). Psychology Press.
- Unión Europea. (2024). *Reglamento (UE) 2024/982 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de marzo de 2024, relativo a la búsqueda y al intercambio automatizados de datos para la cooperación policial, y por el que se modifican las Decisiones 2008/615/JAI y 2008/616/JAI del Consejo y los Reglamentos (UE) 2018/1726, (UE) 2019/817 y (UE) 2019/818 del Parlamento Europeo y del Consejo (Reglamento Prüm II)*. Diario Oficial de la Unión Europea, L 202, 5 de abril de 2024, pp. 1-119. <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=DOUE-L-2024-80466>.
- Van Oorschot, I., y M'charek, A. (2021). Keeping race at bay: familial DNA research, the ‘Turkish Community,’ and the pragmatics of multiple collectives in investigative practice. *BioSocieties*, 16(4), 553-573.

- Wayland, S., y Ward, J. (2022). Dreading yet hoping: Traumatic loss impacted by reference DNA sample collection for families of missing people. *Frontiers in Psychiatry*, 13, <https://doi.org/10.3389/fpsy.2022.866269>.
- Wienroth, M. (2018). Governing anticipatory technology practices. Forensic DNA phenotyping and the forensic genetics community in Europe. *New Genetics and Society*, 37(2), 137–152.
- Wienroth, M., Granja, R., Lipphardt, V., Nsiah Amoako, E., y McCartney, C. (2021). Ethics as lived practice. Anticipatory capacity and ethical decision-making in forensic genetics. *Genes*, 12(12), 1868.
- Wienroth, M., Amankwaa, A. O., y McCartney, C. (2022). Integrity, trustworthiness, and effectiveness: towards an ethos for forensic genetics. *Genes*, 13(8), 1453.
- Williams, R., y Wienroth, M. (2017). Social and ethical aspects of forensic genetics: a critical review. *Forensic science review*, 29(2), 145-169.
- Wixted, J. T., y Wells, G. L. (2017). The Relationship between eyewitness confidence and identification accuracy: A new synthesis. *Psychological Science in the Public Interest*, 18(1), 10-65.
- Wixted, J. T., y Mickes, L. (2025). Suspect identification accuracy from lineups, in the lab and in the field. *Cognitive Research: Principles and Implications*, 10(60).
- Zieger, M. (2022). Forensic DNA phenotyping in Europe: How far may it go? *Journal of Law and the Biosciences*, 9(2). <https://doi.org/10.1093/jlb/ljac024>