DNA DATA BANKS, CRIMINAL INVESTIGATIONS, AND CIVIL LIBERTIES

GENETIC JUSTICE

SHELDON KRIMSKY and TANIA SIMONCELLI

"Indispensable y oportuno: este nuevo título es necesario para cualquiera que intente navegar los mitos y la ciencia de la era genómica y su impacto en nuestro sistema de justicia penal".
-Patricia Williams, Facultad de Derecho de Columbia

Justicia genética

JUSTICIA GENÉTICA

Bancos de datos de ADN, investigaciones penales y libertades civiles

Sheldon Krimsky y
Tania Simoncelli

Columbia University PressNueva *York*

Columbia University Press
Editores desde 1893
Nueva YorkChichester, West Sussex
Copyright © 2011 Sheldon Krimsky y The American Civil Liberties Union Foundation

Todos los derechos reservados

Datos de catalogación de la Biblioteca del Congreso

Krimsky, Sheldon.
Justicia genética : Bancos de datos de ADN, investigaciones penales y libertades civiles / Sheldon Krimsky y Tania Simoncelli.
p. cm.
Incluye referencias bibliográficas e índice.
ISBN 978-0-231-14520-6 (tela : papel alk.)-ISBN 978-0-231-51780-5 (electrónico)
1. Investigación criminal-Estudios transculturales. 2. Bancos de datos de ADN-Estudios transculturales. 3. 3. Pruebas, estudios transculturales y criminales. I. Simoncelli, Tania. II. Título.

HV8073.K668 2011
363.25'62—dc222010007236

Los libros de Columbia University Press se imprimen en papel permanente y duradero sin ácido.

Este libro se ha impreso en papel con contenido reciclado.

Impreso en los Estados Unidos de

América c 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1

Las referencias a los sitios web de Internet (URL) eran exactas en el momento de la redacción. Ni el autor ni Columbia University Press se hacen responsables de las URL que puedan haber caducado o cambiado desde que se preparó el manuscrito.

contenidos

Prólogo *de Anthony D. Romerovii*

Agradecimientosxi
Introducciónxiii

PARTE I: El ADN en la aplicación de la ley: Historia, aplicaciones y expansión

1 Análisis forense de ADN3
2 La red de bancos de datos de ADN de Estados Unidos28
3 Redes comunitarias de ADN46
4 Búsquedas de ADN familiar64
5 Fenotipado forense del ADN89
6 Muestreo biológico subrepticio108
7 Exoneraciones: Cuando el ADN no coincide123
8 El atractivo ilusorio de un banco de datos de ADN universal143

PARTE II: Sistemas comparativos: El ADN forense en cinco países

9 El Reino Unido: Abriendo camino en el ADN forense167
10 Banco de datos de ADN forense de Japón: Una llamada a la reforma186
11 Australia: La búsqueda de la uniformidad en los bancos de datos de ADN194
12 Alemania: De la eugenesia a la medicina forense205
13 Italia: Un banco de datos en busca de una ley212

PARTE III: Perspectivas críticas: Equilibrio entre libertad personal, equidad social y seguridad

14 Privacidad y vigilancia genética225

15 Disparidades raciales en los bancos de datos de ADN252

16 Falibilidad en la identificación del ADN275

17 La eficacia de los bancos de datos de ADN: Un caso de rendimiento decreciente305

18 Hacia una visión de la justicia: Principios para un uso responsable de El ADN en la aplicación de la ley321

Apéndice: Comparación de las bases de datos de ADN en seis naciones337

Notas341

Lecturas seleccionadas393

Índice395

prólogo

Un sábado por la mañana de marzo de 2009, una joven llamada Lily Haskell asistió a una manifestación por la paz en San Francisco para expresar su oposición a la guerra de Irak. En el transcurso de la manifestación, Haskell fue detenida por sospechar que intentaba ayudar a otro manifestante, que estaba siendo retenido por la policía. A las pocas horas, Haskell fue puesta en libertad. Aunque no se la acusó de ningún delito, se le exigió que presentara una muestra de ADN simplemente por su detención.

Haskell es una de las miles de personas inocentes cuyo ADN ha sido recogido, analizado y almacenado a la fuerza por la policía. Es la principal demandante en una demanda colectiva presentada por la ACLU del Norte de California que pretende poner fin a la política que obliga a toda persona detenida por un delito grave a entregar su ADN. Al relatar su experiencia, dijo: "Ahora mi información genética está almacenada indefinidamente en una base de datos del gobierno, simplemente porque ejercí mi derecho a hablar".

Los rápidos avances tecnológicos -Internet, los teléfonos móviles, la fotografía digital y las redes informáticas, entre otros- han aportado, sin duda, importantes beneficios a nuestra vida cotidiana. Sin embargo, estas mismas tecnologías, aplicadas en forma de escuchas telefónicas sin orden judicial, vigilancia del correo electrónico, videovigilancia y extracción de datos, amenazan con truncar nuestras libertades más básicas de privacidad, autonomía y autoexpresión. Con demasiada frecuencia -y tal vez en ningún otro momento de la historia como en esta época posterior al 11-S- hemos visto al gobierno ejercer el poder de la tecnología para obtener información sobre sus ciudadanos, poniendo en riesgo el delicado equilibrio entre seguridad y libertad.

La tecnología forense del ADN sigue una pauta similar. Hace veinte años, el FBI puso en marcha un proyecto piloto con un puñado de estados y laboratorios de criminalística locales para crear un sistema de base de datos compartida con los perfiles de ADN de los delincuentes sexuales violentos. En el nuevo milenio, todos los organismos policiales estatales de Estados Unidos contaban con sistemas de recogida de ADN y estaban conectados al sistema del FBI. En la actualidad, se ha recogido el ADN de más de 8

millones de personas y se ha conservado de forma permanente en este sistema, lo que convierte al banco de datos forenses de Estados Unidos en el mayor del mundo.

Nadie puede negar que la tecnología forense del ADN ha aportado importantes beneficios a las fuerzas del orden. El análisis forense de ADN ha contribuido irrefutablemente

a la resolución de una serie de delitos, así como a la exoneración de personas condenadas injustamente. Pero el banco nacional de datos de ADN actual dista mucho del que se imaginó hace 20 años. La promoción agresiva de la tecnología del ADN bajo la rúbrica de la seguridad pública, junto con una erosión gradual de las protecciones básicas de la privacidad y el debido proceso, nos ha llevado a un sistema en el que un número cada vez mayor de personas inocentes están siendo identificadas, rastreadas o vigiladas por medio de su ADN. La tecnología forense del ADN ha superado con creces su función inicial de herramienta importante para la investigación criminal y se ha convertido en un instrumento de vigilancia que alcanza a toda la población y a personas que nunca han sido acusadas o condenadas por un delito.

¿Cómo hemos llegado a este punto? ¿Qué significa para las libertades civiles y la búsqueda de la justicia? ¿Y hacia dónde vamos a partir de aquí? *Justicia genética: Bancos de datos de ADN, investigaciones penales y libertades civiles* trata de responder a estas preguntas. La primera parte describe la historia y la expansión de los bancos de datos de ADN en Estados Unidos y ofrece un análisis detallado de algunas de las prácticas policiales más controvertidas relacionadas con el ADN que se utilizan en la actualidad, como las redadas de ADN, la toma de muestras de ADN subrepticias y las pruebas a los detenidos. La parte II se centra en los aspectos comparativos, con especial énfasis en el Reino Unido, que ha procedido de forma tal vez más agresiva que Estados Unidos a la hora de crear y mantener su sistema de bancos de datos de ADN. La Parte III ofrece una crítica reflexiva sobre los esfuerzos de la sociedad por equilibrar la libertad personal, la privacidad, la equidad social y la seguridad en el desarrollo y el uso de la tecnología de ADN fotorreactivo. Después de analizar en detalle las implicaciones del banco de datos de ADN forense para la privacidad y la justicia racial, la cuestión poco conocida de la falibilidad en la identificación del ADN y las incertidumbres asociadas con la eficacia del banco de datos de ADN, los autores prescriben una serie de recomendaciones de principios para garantizar que las decisiones sobre los usos de la tecnología del ADN reflexionen una visión de la justicia en la que la privacidad, la autonomía y la equidad se sitúan en el contexto de la investigación criminal responsable.

La Justicia Genética es muy accesible para el lector general, a la vez que pro El libro ofrece una gran cantidad de análisis jurídicos y debates políticos que serán de gran utilidad para los abogados, los responsables políticos, los jueces y los funcionarios encargados de la aplicación de la ley que deseen comprender en profundidad tanto el poder de la tecnología como sus

limitaciones técnicas y constitucionales. Con este libro, un amplio espectro de lectores obtendrá una apreciación más profunda y equilibrada de las cuestiones relacionadas con las bases de datos forenses de ADN.

Este libro ha surgido de la colaboración de dos expertos eminentemente cualificados y distinguidos, y estoy especialmente orgulloso de que la ACLU haya desempeñado un papel importante en su realización. Tania Simoncelli, la primera asesora científica de la ACLU, aporta al libro un dominio de los aspectos científicos y tecnológicos de las tecnologías genéticas, junto con sus implicaciones para las libertades civiles y la justicia social, así como una enorme perspectiva obtenida de su extensa labor de defensa en este ámbito. Sheldon Krimsky, que ha publicado muchos libros importantes en las áreas de la ciencia y la política, fue invitado a la ACLU como profesor visitante durante 2007-2008, tiempo durante el cual el concepto inicial y la investigación para el libro tomaron forma.

La Justicia Genética debería ser leída por todos los que se preocupan por los derechos constitucionales y la justicia penal. Todos queremos resolver el crimen. Pero el hecho de que el crimen ocurra no justifica la erosión de los principios que están en el centro de nuestra identidad constitucional. Uno de los principios más fundamentales de este país es que debe mantenerse un equilibrio entre la seguridad y la libertad. Cuando los avances tecnológicos desafían o rompen ese equilibrio, se necesita urgentemente un fuerte llamamiento a la protección de las libertades civiles y una propuesta clara y racional para restaurar el equilibrio de la libertad personal, la equidad social y la seguridad. *La Justicia Genética* le ayudará a reflexionar y quizás a decidirse sobre dónde debe estar ese equilibrio.

Anthony D.
Romero Director
Ejecutivo
Unión Americana de Libertades Civiles

ac know ledg ments

Agradecemos a varios amigos y colegas que han contribuido a este proyecto. Queremos agradecer a las siguientes personas su atenta ayuda, su apoyo y sus consejos.

Agradecemos mucho los comentarios que hemos recibido de las siguientes personas

Revisores estadounidenses que comentaron los primeros capítulos: Bruce Budowle, Michael Risher y los profesores Joseph Dumit, Troy Duster, Dan Krane y Patricia Williams. Varias personas de fuera de Estados Unidos también hicieron importantes contribuciones a este libro. Para el capítulo 9 (Reino Unido), la Dra. Helen Wallace y la profesora Carole McCartney. Para el capítulo 10 (Japón), estamos especialmente en deuda con Emi Omura por haber investigado y traducido muchos documentos, haber iniciado contactos y haber concertado y traducido entrevistas con oficiales, abogados y profesores japoneses. Otras personas en Japón que han aportado conocimientos útiles son los profesores Hikaru Tokunaga, Kenji Sasaki, Katsu- nori Kai y Tatsuhiko Yamamoto, y Hiroshi Sato. Para el capítulo 11 (Aus- tralia), los profesores Jeremy Gans y Charles Lawson. Para el capítulo 12 (Alemania), los profesores Michael Jasch y Peter Schneider, por haber proporcionado información detallada sobre el sistema de bases de datos forenses de ADN de Alemania. Para el capítulo 13 (Italia), Gianna Milano contribuyó a la investigación primaria, interpretó los puertos italianos y redactó varios borradores. Otras personas en Italia -el magistrado Amedeo San- tosuosso, el profesor Giuseppe Novelli, Luca dello Iacovo y el Dr. Luciano Garofano- también leyeron y comentaron el capítulo.

Nuestro agradecimiento a Dara Jospe y Claire Giammaria por su labor editorial y la investigación de los primeros capítulos.

Peter Neufeld y Barry Scheck, directores del Innocence Project de Nueva York, y su personal, especialmente Madeline DeLone, Stephen Saloon, Rebecca Brown, Emily West y Vanessa Potkin, proporcionaron material de referencia y datos que contribuyeron a varios capítulos. El capítulo 16 se benefició en gran medida del trabajo y las conversaciones con el profesor William C. Thompson.

Sheldon Krimsky desea expresar su agradecimiento al Departamento de Ciencias Sociomédicas de la Universidad de Columbia, y especialmente al

profesor Da- vid Rosner, por acogerle como becario visitante y proporcionarle una office durante 2007-2008; a la Facultad de Derecho Benjamin Cardozo por acogerle como becario visitante y por el uso de su biblioteca jurídica durante 2007-2009;

y a la Unión Americana de Libertades Civiles (ACLU) por acogerlo como becario visitante y proporcionarle una office durante el período en que este libro se encontraba en su fase inicial de gestación. La profesora Margaret M. Wallace, del John Jay College of Criminal Justice, acogió a Sheldon en su curso de laboratorio sobre análisis forense de ADN para que viera a sus alumnos recorrer todos los pasos de la preparación de una muestra biológica para un perfil de ADN y la interpretación del resultado de un analizador de ADN.

Tania Simoncelli desea agradecer a la ACLU la oportunidad que le ha brindado de participar en debates e iniciativas políticas nacionales que son fundamentales para el contenido de este libro. Agradece en particular a las siguientes personas de la organización que apoyaron este effort: Anthony Romero, Barry Steinhardt, Terrence Dougherty, Robert Perry, Michael Risher, Jay Stanley, Claire Giammaria, Noam Biale, Mary Bonventre, Chris Hansen y Sandra Park. También desea agradecer a Troy Duster su acogida como becaria visitante en el Instituto de Historia de la Producción del Conocimiento de la Universidad de Nueva York durante 2008.

Por último, agradecemos enormemente a nuestro equipo editorial de Columbia Uni- versity Press, Patrick Fitzgerald y Bridget Flannery-McCoy, su apoyo, paciencia y orientación, así como la magnífica edición de Charles Eber- line y John Donohue de Westchester Book Services.

introducción

Tenemos 30 escenas del crimen en las que hemos encontrado rastros de su ADN, pero no tenemos la caraEs un gran misterio y es in-
creíble que la sospechosa haya conseguido esconderse durante tanto tiempo.

-Rainer Koeller, portavoz de la policía alemana1

El 23 de mayo de 1993, una mujer de 62 años murió estrangulada en su casa de Idar-Oberstein (Alemania). La única pista que surgió de la investigación policial fue una muestra de ADN obtenida de una taza de té de colores brillantes que se encontró en la mesa de la cocina de la mujer. El análisis del ADN reveló que procedía de una mujer.

Ocho años después, un anticuario de 61 años fue estrangulado con un cordel de jardín en la ciudad suroccidental de Friburgo. El ADN recogido de los objetos de la tienda y del picaporte de la misma resultó ser idéntico al de la taza de té de 1993. Unos meses después se volvió a encontrar el ADN de la mujer, esta vez en una jeringuilla de heroína desechada.

En 2007, una policía alemana de 22 años fue asesinada en la ciudad de Heilbronn mientras ella y su compañero se encontraban en un descanso para comer en su coche patrulla. Dos personas subieron al asiento trasero y dispararon a los officers por detrás, matando a la mujer e hiriendo gravemente a su compañero. Una vez más, los rastros de ADN extraídos del vehículo coincidieron con los del ADN recogido en el lugar del asesinato de 1993.

El asesinato de la joven officer desencadenó una de las investigaciones criminales más extensas de la historia de Alemania. Cuanto más buscaba la policía, más ADN encontraba que coincidía con el del "Fantasma de Heilbronn", como se apodó rápidamente a la mujer. Su ADN se encontró

en una galleta abandonada en el lugar de

un robo, un tapón de gasolina de un coche robado, una bala utilizada en una "disputa entre gitanos", y botellas de cerveza y una pistola de juguete encontradas en los escenarios de dos robos. En 2008 aparecieron rastros de su ADN en un coche antiguo que pertenecía a un sospechoso iraquí acusado de matar a tres vendedores de coches georgianos.

En 2009, una persona conocida únicamente por su ADN y descrita por la policía como "la mujer más peligrosa de Alemania "[2] era buscada por al menos 40 delitos cometidos en tres países (Alemania, Austria y Francia), entre los que se incluían seis asesinatos, varios atracos y docenas de robos con violencia y de poca monta. El gobierno alemán desplegó a más de 100 policías y fiscales en tres equipos distintos por toda Alemania, con el apoyo de los análisis de ADN de la Bundeskrim- inalamt (BKA), el equivalente alemán del Federal Bureau of Investi- gation (FBI) estadounidense, y gastó más de 18 millones de dólares en la búsqueda de la "mujer sin rostro". El inspector jefe de uno de los equipos alemanes afirmó que él solo había recorrido más de 37.000 millas por toda Europa en busca de la asesina a sangre fría. [3] Sólo la policía de Heilbronn acumuló 16.000 horas de trabajo extra persiguiendo al culpable. Se ofreció una recompensa de 300.000 euros (aproximadamente
400.000 dólares) se ofreció públicamente por cualquier ayuda que condujera a su detención. Sin aparentemente nada más que hacer, la policía reunió y recogió muestras de ADN de más de 3.000 mujeres en Alemania, Francia, Bélgica e Italia -especialmente usuarias de drogas y mujeres sin hogar- en una "red de ADN". Cuanto más se descubría el ADN de la mujer en las escenas de los crímenes, más aseguraba la policía a la opinión pública que estaban "acercándose a ella". [4]

Entonces ocurrió algo curioso. El ADN de la mujer volvió a aparecer, pero esta vez ni siquiera la hipótesis más creativa pudo explicar su aparición. En este caso, los investigadores intentaban establecer la identidad de un cadáver quemado que había sido encontrado en 2002. Volvieron a examinar las huellas dactilares de la solicitud de un hombre que buscaba asilo para ver si se podía extraer una muestra de ADN de las huellas y compararla con la del cadáver. Aunque esperaban que el ADN encontrado fuera de origen masculino, se sorprendieron al encontrar el ADN de la mujer fantasma.

La explicación era bastante sencilla, pero sorprendente para la policía y muchos analistas de ADN. La mujer, de la que se suponía que era una asesina en serie de sangre fría, drogadicta y ladrona, no era más que una mujer perfectamente inocente que casualmente trabajaba en la fábrica de Austria donde se fabricaban los hisopos utilizados para recoger el ADN en

las escenas del crimen. Nunca estuvo presente físicamente en ninguno de los crímenes de los que era sospechosa; sus partículas de piel, sudor, saliva o una combinación de ellas se limitaron a contaminar una gran cantidad de muestras de ADN.

número de hisopos durante la producción que luego se utilizaron en la recogida de ADN. De este modo, su ADN "apareció" en un sinfín de pruebas de ADN, a veces junto al ADN de otros individuos. Esos bastoncillos fueron "esterilizados" antes de ser utilizados en la recogida de muestras de ADN, pero la esterilización no destruye el ADN (sólo destruye la viabilidad de las bacterias, los virus y los hongos). Toda la comunidad policial de Alemania había pasado 15 años en una búsqueda inútil, mientras que los verdaderos criminales, en la mayoría de los casos, habían quedado impunes.

A primera vista, esta historia no parece más que un error extraordinario, que podríamos descartar con todo su absurdo como un caso atípico que nunca se produciría en las actividades más sofisticadas de la justicia. Pero otra forma de verlo es preguntarse: ¿Qué supuestos debían estar operando para que se produjera semejante descuido? ¿Cómo es posible que una investigación tan amplia como ésta no haya planteado seriamente la posibilidad de la contaminación como fuente del ADN de la mujer? ¿Por qué los investigadores se esforzarían tanto -en eu- ros, horas de trabajo y redes de ADN- en la búsqueda de un sospechoso ante la existencia de pruebas contradictorias significativas? ¿Qué hay que hacer para creer que una sola mujer pudo estar implicada en una serie de actividades delictivas tan absurdamente dispares, sobre todo si se tiene en cuenta que ni una sola vez en 40 crímenes fue vista por un testigo, o que pudo haber trabajado con distintos cómplices en los casos en los que estuvieron implicados otros (todos los cuales afirmaron cuando se les preguntó que ella no existía)?

Bajo esta línea de cuestionamiento, este caso se convierte en una lección de precaución más que en una mera chapuza, una advertencia de que las investigaciones guiadas exclusivamente por las pruebas de ADN pueden llevarnos por el mal camino. El caso pone de manifiesto un tipo de visión de túnel que es a la vez extrema y sistémica, y demuestra que -al menos en algunas circunstancias- el ADN ha llegado a imponerse a otras pruebas y al simple sentido común, y a servir de indicador de la verdad, de sustituto de la identificación ocular de los testigos y de sustituto de una persona o un sospechoso.

En términos más generales, este caso toca una cuestión central a la que este libro trata de dar respuesta: ¿La *creciente utilización del ADN en nuestro sistema de justicia penal ha favorecido nuestra búsqueda de la justicia?*

Cuando la identificación del ADN se introdujo por primera vez en el sistema de justicia penal en la década de 1980, se utilizó en casos específicos en los que se habían obtenido pruebas de ADN en el lugar del delito. Una persona sospechosa de haber cometido un delito proporcionaba a sabiendas

(y en virtud de una orden judicial) una muestra de ADN para compararla con el ADN recogido en el lugar del delito, y los resultados podían utilizarse como prueba para demostrar su culpabilidad o inocencia.

El hecho de que no haya dos personas, con la posible excepción de los gemelos idénticos, que compartan exactamente la misma secuencia de ADN en sus células, convirtió el análisis de ADN en una herramienta extraordinariamente atractiva para la identificación y la vigilancia. En la década de 1990, las fuerzas de seguridad del Reino Unido y de Estados Unidos empezaron a almacenar permanentemente en bancos de datos el ADN tomado de personas que habían sido condenadas por delitos. Al generar un profil de ADN que puede almacenarse electrónicamente, las fuerzas del orden pueden comparar de forma rutinaria un banco creciente de muestras de ADN tomadas a offenders con el ADN recogido en cualquier escena del crimen. Cualquier persona que haya hecho algo malo y que tenga su ADN almacenado en un banco y vaya a cometer un segundo delito podría ser identificado si su ADN queda atrás. Con el nacimiento de los bancos de datos de ADN, los lugares de los hechos se han convertido en una reserva de materiales biológicos como manchas de sangre, pelo, semen y células de la piel, de los que se puede obtener el ADN y cotejarlo con el de los sospechosos registrados. Los rápidos avances en genética molecular han convertido el análisis de ADN en la herramienta forense de más rápido crecimiento en la investigación criminal desde que se introdujeron las huellas dactilares hace más de un siglo.

En los últimos 15 años se ha producido una extraordinaria expansión de la recogida y el almacenamiento de ADN por parte de las fuerzas de seguridad. En Estados Unidos, los bancos de datos de ADN estatales, que en un principio se limitaban a los delincuentes sexuales, se han ampliado de forma espectacular, de modo que en la actualidad casi todos los estados recogen el ADN de todos los delincuentes, más de la mitad de los menores y dos tercios de los delincuentes menores. Los estados y los organismos federales han adoptado criterios diferentes para el almacenamiento de datos de ADN humano, lo que ha dado lugar a un mosaico de normas para la recogida, la conservación, la eliminación de los antecedentes penales y el acceso y el uso de la información. El entusiasmo por la recogida de ADN ha llevado a algunas legislaturas estatales a ampliar sus bancos de datos más allá de los delincuentes condenados para incluir a los detenidos y a otras personas inocentes. En marzo de 2010, se había recogido el ADN de más de 8 millones de estadounidenses y se había conservado en un banco de datos de ADN de las fuerzas del orden. Estas recopilaciones no se han limitado a Estados Unidos; muchos países industrializados han creado bases de datos de ADN con distintos grados de inclusión. En Inglaterra, los niños de tan sólo 10 años que son detenidos por la policía por delitos menores y hurtos

tienen su ADN en el banco de datos nacional. Del mismo modo, algunos estados de Estados Unidos han recogido el ADN de adolescentes. Algunos líderes políticos, entre ellos el ex primer ministro británico Tony Blair, han pedido que se cree un banco de datos de ADN universal de ámbito nacional en el que se recoja y almacene el ADN de todo el mundo desde su nacimiento.

A medida que las colecciones de ADN se han ido ampliando, también lo han hecho las formas de

El ADN se utiliza en la investigación criminal. Inicialmente el análisis de ADN fue utilizado por

Las fuerzas del orden pueden comparar el ADN de un sospechoso con el ADN encontrado en el lugar del delito. En la actualidad, las fuerzas del orden recurren cada vez más a las redadas de ADN, en las que se aparta a cientos, si no a miles, de personas que viven en la vecindad de un delito y se les pide que proporcionen una muestra de ADN con fines de exclusión. También hemos asistido a un uso cada vez mayor de la "profilijidad del ADN", en la que las pruebas genéticas se utilizan en un intento de predecir las características físicas (color de los ojos o del cabello, por ejemplo) de una persona cuyo ADN se dejó en el lugar de un delito. Además, las fuerzas del orden recogen habitualmente las llamadas tazas de café o colillas de cigarrillos abandonadas por personas sospechosas sin su conocimiento o consentimiento. Recientemente, el Reino Unido y algunos estados de Estados Unidos han comenzado a realizar "búsquedas familiares", en las que la policía investiga a los miembros de la familia de las personas incluidas en la base de datos cuyos perfiles son similares pero no idénticos a los del ADN recogido en el lugar del delito. Estos importantes cambios en las leyes sobre bancos de datos de ADN y en las prácticas policiales se han producido sin apenas participación pública.

La búsqueda de la justicia implica algo más que la simple resolución y reducción de la delincuencia. La equidad, la igualdad y la protección de las libertades civiles básicas forman parte de la justicia tanto como la condena y el castigo de los culpables. Si la tecnología se utiliza en la búsqueda de la justicia, debe utilizarse de forma que refleje el compromiso de la sociedad con el mantenimiento de la privacidad y la autonomía, minimizando la discriminación racial y las injusticias, y contribuyendo a la equidad general en el sistema de justicia penal. Las limitaciones, así como las promesas, de la tecnología deben ser adecuadamente definidas y consideradas en las decisiones sobre la aplicación de la tecnología a la investigación criminal. La toma de decisiones debe realizarse abiertamente y con una considerable aportación pública. Y los recursos dedicados a la tecnología deben ser coherentes con otras prioridades sociales y derechos humanos dentro y fuera del sistema de justicia penal.

Este libro pretende identificar y definir los usos adecuados del ADN por parte de las fuerzas del orden que permitan el avance de la justicia. La primera parte es en gran medida descriptiva y documenta la historia, las aplicaciones y la expansión del uso del ADN en el ámbito policial. Tras una visión general de la tecnología de la tipificación forense del ADN (capítulo 1), se traza la historia y el desarrollo de los bancos de datos de ADN en Estados Unidos (capítulo 2). Examinamos el panorama normativo actual,

incluida la reciente ampliación de los bancos de datos de ADN más allá de las personas condenadas por delitos graves, para incluir a los detenidos, los menores, los delincuentes menores y las personas con antecedentes penales.

personas que presentan voluntariamente una muestra de ADN para excluirse como sospechosos de un delito. En la primera parte también se abordan los principales problemas éticos, sociopolíticos y jurídicos relacionados con el creciente uso de las redes de ADN (capítulo 3), la búsqueda familiar (capítulo 4), el fenotipado de las pruebas de ADN en el lugar del delito (capítulo 5) y el uso del llamado ADN abandonado (capítulo 6). Se exponen casos de éxito sensacionalistas que han servido para fomentar la espectacular expansión de los bancos de datos de ADN y de las técnicas forenses de ADN. La primera parte también examina el uso de las pruebas de ADN en la exoneración de personas condenadas por error y, en particular, los impedimentos para utilizar las pruebas de ADN para demostrar la inocencia (capítulo 7). Completamos esta parte del libro con un debate sobre la cuestión de los bancos de datos de ADN universales, en los que se toma y almacena el ADN de cada ciudadano al nacer (capítulo 8).

La segunda parte ofrece una perspectiva transnacional de los bancos de datos de ADN. Se describen las principales tendencias en otros cinco países -el Reino Unido (capítulo 9), Japón (capítulo 10), Australia (capítulo 11), Alemania (capítulo 12) e Italia (capítulo 13)- y se comparan, en particular, las formas en que estos gobiernos han tratado de equilibrar la privacidad y otras consideraciones sociales y éticas a la hora de crear, mantener y utilizar el ADN para resolver delitos. Hemos seleccionado estos sistemas en particular porque cada caso pone de manifiesto algunas diferencias clave en la forma en que los países industrializados han considerado la dignidad y los derechos de las personas en el establecimiento de un programa de recogida de ADN. En el apéndice se ofrece una comparación de las principales características de cada uno de estos sistemas de bancos de datos forenses de ADN, así como del de Estados Unidos.

Tras analizar el uso cada vez más extendido del ADN por parte de las fuerzas del orden tanto en Estados Unidos como en el extranjero, la Parte III ofrece las perspectivas críticas de los autores sobre el esfuerzo de la sociedad por equilibrar la libertad personal, la privacidad, la equidad social y la seguridad en el desarrollo y el uso de la tecnología forense del ADN. Examinamos las implicaciones para la privacidad (capítulo 14) y la justicia racial (capítulo 15) de la ampliación de las bases de datos de ADN. Desvelamos el mito de la infalibilidad, explorando los lugares de contaminación y error no sólo en los casos extremos del tipo descrito anteriormente, sino en los que es mucho menos probable que se corrijan (capítulo 16). Analizamos la efficacia de los bancos de datos de ADN y cuestionamos la suposición predominante de que "cuanto más ADN,

mejor" (capítulo 17). Por último, en el capítulo final proponemos que las decisiones sobre los usos forenses del ADN se guíen por una visión de la justicia que vaya más allá del delito y el castigo y considere de forma exhaustiva las nociones de privacidad, autonomía e imparcialidad en el contexto de una investigación criminal responsable (capítulo 18).

Parte I

El ADN en las fuerzas del orden: Historia, aplicaciones y expansión

Capítulo 1

Análisis forense de ADN

El análisis de ADN es uno de los mayores logros técnicos de la investigación criminal desde el descubrimiento de las huellas dactilares. Los métodos de análisis de ADN se basan firmemente en la tecnología molecular.

-Comité de Ciencias Forenses del ADN, Academia Nacional de Ciencias1

Para aquellos que puedan beneficiarse de una introducción a la genética y a los perfiles de ADN, este capítulo repasa la nomenclatura y la tecnología genética que constituyen la base del análisis forense del ADN. Tras un breve análisis de los fundamentos del código genético, se explican temas como los métodos de tipificación del ADN, las repeticiones cortas en tándem (STR) y las probabilidades de coincidencia aleatoria. Este capítulo está diseñado para personas que tienen muy poca experiencia en biología molecular y análisis forense de ADN. Quienes ya posean estos conocimientos pueden pasar directamente al capítulo 2.

¿Qué es el ADN?

El ácido desoxirribonucleico, o ADN, es la sustancia química de las células que especifica la composición de las proteínas y, junto con otros componentes celulares, contribuye a su síntesis. El ADN también es responsable en gran medida de las características inherentes a los organismos. La estructura del ADN, tal como la postularon por primera vez James Watson y Francis Crick en 1953, suele compararse con una escalera de caracol o doble hélice con peldaños o escalones (véase la figura 1.1). La espina dorsal de la hélice

(análoga a la barandilla de la escalera de caracol) está formada por

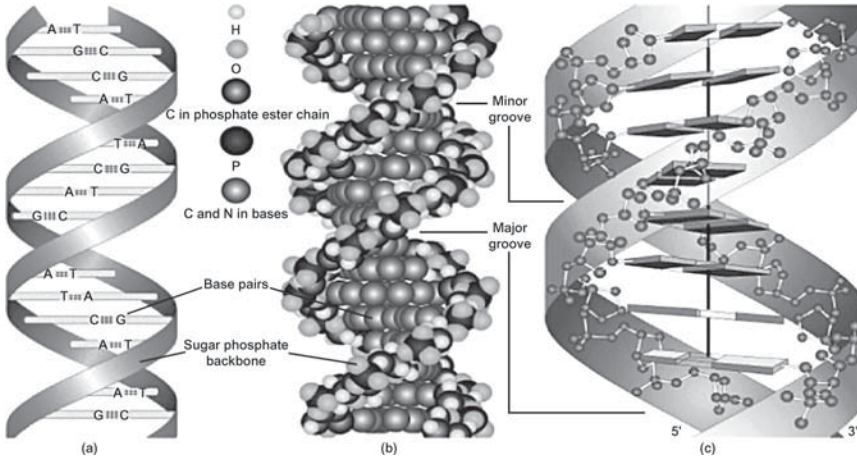


FIGURA 1.1. La estructura de la doble hélice del ADN. *Izquierda*: Una estructura en forma de hélice con dos costillas que representan los grupos de azúcar-fosfato y los escalones horizontales o bases de la molécula de ADN. *Centro*: El enlace de hidrógeno que conecta las bases complementarias. *Derecha*: Un modelo de molécula de ADN representado por un entramado retorcido de componentes esféricos. *Fuente*: De *Modern Genetic Analysis*, por A. J. F. Griffiths, W. M. Gelbart, J. H. Miller y R. C. Lewontin, ©1999, por W.H. Freeman and Company. Utilizado con permiso.

grupos de azúcar-fosfato que enlazan los peldaños de la escalera de caracol y que, por tanto, son constantes en toda la longitud de la cadena de ADN para todos los individuos. Los peldaños de la escalera de caracol están compuestos por sustancias químicas que se denominan bases o nucleótidos. Sólo hay cuatro bases posibles, la adenina, la guanina, la timina y la citosina, denotadas por las letras A, G, T y C, respectivamente. El patrón o la disposición de estas letras determina el genotipo de una persona, o su identidad genética, a diferencia de la identidad física de una persona o su fenotipo (definido como la apariencia física o las características bioquímicas de un organismo). No hay dos personas, con la posible excepción de los gemelos idénticos, que tengan exactamente la misma serie de letras que componen su ADN.

Cuando un organismo multicelular se reproduce, es el ADN de las células reproductoras (gametos o espermatozoides y óvulos) del organismo el que sirve de plantilla para el desarrollo del óvulo fecundado. Este óvulo fecundado se convierte en un organismo de la misma especie, con propiedades físicas (fenotípicas) similares a las de la especie pero no necesariamente idénticas.

El conjunto completo de ADN humano se encuentra prácticamente en cada una de nuestras células (excepto los espermatozoides y los óvulos, que contienen la mitad del ADN,

y los glóbulos rojos, que no tienen núcleo), en todos los órganos y en nuestra sangre y sistema inmunitario. El ADN se encuentra tanto en el núcleo de nuestras células como en las mitocondrias (un componente de la célula que se encuentra fuera del núcleo y que se re encuentra en el citoplasma). Las largas y continuas moléculas de ADN nuclear se distribuyen en los cromosomas, que también contienen ácido ribonucleico (ARN) y proteínas. Los seres humanos tienen 23 pares de cromosomas que están empaquetados en el núcleo de cada célula. El ADN de los cromosomas está empaquetado fuertemente, enrollado y enroscado en el núcleo de la célula. Unas proteínas denominadas histonas ayudan a estabilizar el ADN fuertemente empaquetado dentro de cada cromosoma.

Aunque se cree que el ADN proporciona instrucciones esenciales para el funcionamiento de nuestras células, no es autoejecutable, no actúa por sí mismo. El ADN responde a las indicaciones de las proteínas de la célula, las enzimas y hormonas del cuerpo, las moléculas de ARN y, a veces, los factores ambientales externos. Como señala Barry Commoner en "Unraveling the DNA Myth", "la información genética no surge del ADN por sí solo, sino a través de su colaboración esencial con las enzimas proteicas".[2]

Fuera de un organismo, el ADN puede persistir durante muchos años en condiciones óptimas (véase el cuadro 1.1). Sin embargo, la exposición prolongada a la luz solar, las temperaturas cálidas, la alta humedad y las actividades bacterianas y fúngicas pueden provocar la degradación del ADN. Algunas de las enzimas químicas liberadas tras la muerte de la célula pueden iniciar la degradación del ADN. También es más probable que se degrade cuando se encuentra en materiales sucios que limpios.

RECUADRO 1.1 La masacre del pollo de Brown y la persistencia de las pruebas de ADN

En 1993, siete personas fueron despiadadamente asesinadas en un atraco y abandonadas en dos neveras de Brown's Chicken and Pasta, un restaurante de los suburbios de Chicago. En un cubo de basura del lugar del crimen se recogió una cena parcialmente consumida (dos trozos de pollo a medio comer). En aquella época, las técnicas de análisis de ADN no eran lo suficientemente sofisticadas como para obtener perfiles de ADN a partir de rastros de saliva humana, por lo que el pollo se congeló con la esperanza de que el resultado fuera positivo.

(*continuación*)

que los avances en las pruebas de ADN permitirían realizarlas en el futuro. Siete años más tarde, se realizaron las pruebas y se obtuvieron dos perfiles de ADN. Los perfiles no coincidían con ninguna de las víctimas o sospechosos del crimen que la policía tenía en ese momento. Dos años más tarde, en 2002, una mujer facilitó a la policía detalles importantes del delito, incluidos los nombres de las personas que, según ella, habían hablado de su participación en el robo. La policía obtuvo una muestra de ADN de uno de los sospechosos y la comparó con una muestra de saliva de la cena del pollo. Un mes después, Juan Luna y James Degorski fueron detenidos y acusados de los asesinatos. La defensa de Luna argumentó sin éxito que las pruebas de ADN contra él no debían ser admitidas porque habían sido mal manipuladas a lo largo de los años, incluyendo que habían sido reexaminadas en múltiples ocasiones y manipuladas por científicos que reconocieron no haber usado guantes. Tanto Luna como Degorski fueron declarados culpables de los siete cargos de asesinato y fueron condenados a cadena perpetua.

Fuente: Autores.

¿Cuál es el tamaño del ADN?

Si se desenrolla todo el ADN nuclear de una sola célula somática humana (cualquier célula que no sea un espermatozoide, un óvulo o los glóbulos rojos), sujetando las hebras de la doble hélice de extremo a extremo, su longitud sería de unos 2 metros (unos 6 pies). El ADN es tan fino y está tan bien enrollado que puede ser tan largo pero residir en el núcleo de la célula, que tiene unas 5 millonésimas de metro de diámetro.

La longitud de un hilo de ADN suele medirse en unidades denominadas kilobases (kb). Un kb es la longitud molecular equivalente a 1.000 pares de bases de ADN de doble hebra (hay dos hebras en la doble hélice), o a 1.000 pares de las bases (A, G, C o T).

¿Cuántas kilobases hay en todo el genoma humano? El genoma humano está formado por unos 6 millones de kb (o 6.000 millones de pares de bases; véase figura 1.1), 3.000 millones de pares de bases por cada conjunto de 23 cromosomas. Para dar una idea de esta longitud, escribir las letras de una cadena completa de nuestro ADN nuclear ocuparía 57 millones de líneas (donde cada línea contiene aproximadamente 53 letras) y llenaría aproximadamente 1,2 millones de páginas a un solo espacio.

Nuestro ADN está distribuido de forma desigual entre nuestros 23 pares de cromosomas. Por ejemplo, el cromosoma 1, el más grande de los humanos, tiene una longitud de 245.000 kb y requeriría 4,6 millones de líneas de impresión o aproximadamente 100.000 páginas, mientras que el cromosoma 22, de unos 49.000 kb, requeriría 925.000 líneas de impresión o aproximadamente 20.000 páginas.

¿Qué es un gen?

Un gen suele definirse como un segmento de ADN que puede ser utilizado por la maquinaria de la célula para sintetizar una proteína. En los seres humanos, la mayoría de los genes se encuentran en el núcleo de la célula, dispersos en los 23 pares de cromosomas (véase la fig. 1.2). El tamaño de los genes puede oscilar entre 100 bases (.1 kb) y 2 millones de bases (2.000 kb). Un gen medio tiene una longitud de unas 5.000 bases (5 kb). Un gen situado en uno de los pares de cromosomas (una forma particular de un gen o una secuencia de ADN no codificante se denomina alelo) puede ser el mismo pero no necesariamente idéntico al de su "copia" situada en el otro cromo del par. Uno de los genes que reside en un cromosoma fue aportado por el óvulo y el otro por el espermatozoide. A menudo, una persona puede estar perfectamente sana con una copia "buena" y otra "defectuosa" de un gen.

La totalidad del ADN de un organismo o célula se denomina genoma. El genoma humano puede considerarse como un conjunto de enciclopedias con 23 volúmenes, donde cada cromosoma representa un volumen. El código del ADN comprende el texto de esos volúmenes, y los genes constituyen capítulos discretos o parafrascos dentro de cada volumen.

El tramo de ADN en el que reside el gen tiene más ADN del necesario para codificar una proteína. La región del ADN que se utiliza para sintetizar la proteína se denomina región codificante (también llamada exón). El ADN extraño del segmento, que se elimina durante el proceso de transcripción (cuando se sintetiza la proteína), se denomina región no codificante (o intrón). Para utilizar la analogía de la página de texto, imagine una secuencia de letras (cada una de las cuales representa un único nucleótido) como AAGTACATATGAACAT. Supongamos que las letras CAT representan el texto no codificante (intrón). Cuando se lee el gen y se copia en un mensaje utilizable para sintetizar una proteína, se eliminan las regiones no codificantes y el segmento que queda en nuestro ejemplo es

AAGTA-ATGAA. Este segmento (que representa el gen funcional) se utiliza para fabricar un producto proteico.

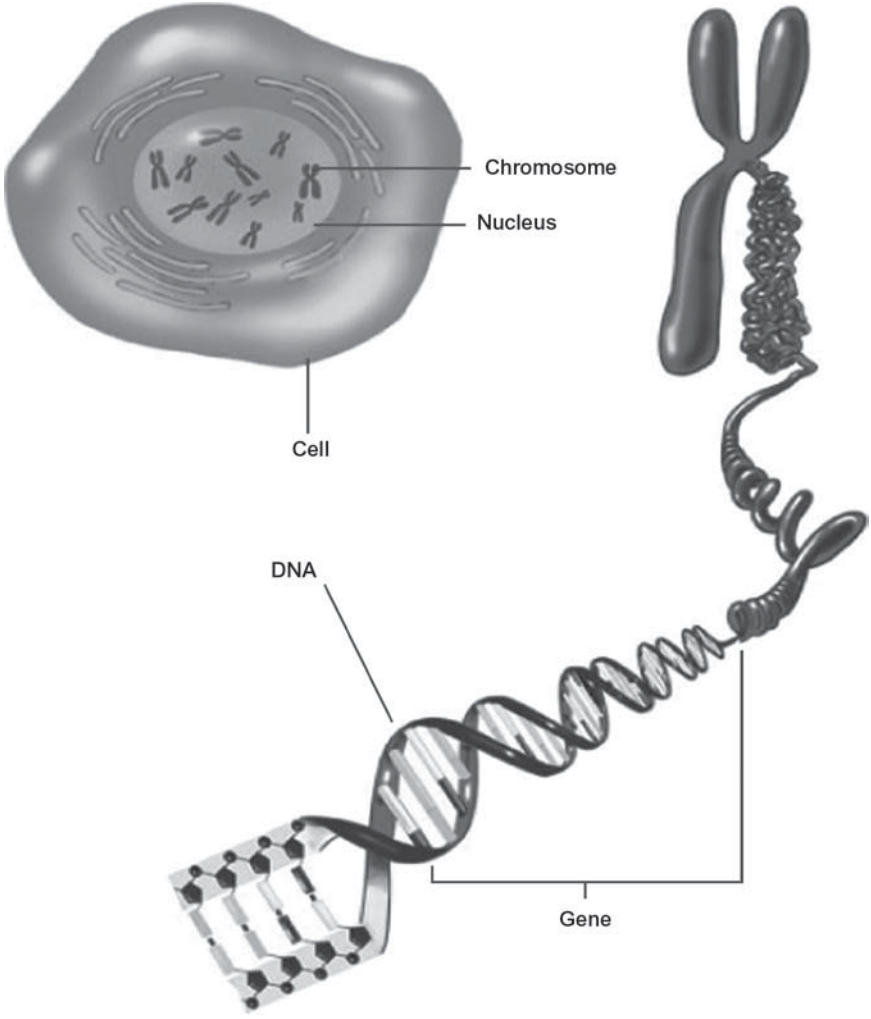


FIGURA 1.2. ADN cromosómico humano en el núcleo celular. *En el sentido de las agujas del reloj desde la parte superior*: La célula y su núcleo, uno de los 23 cromosomas y la molécula de ADN. *Fuente*: Instituto Nacional de Ciencias Médicas Generales, Institutos Nacionales de Salud.

En las células humanas, donde hay 3.000 millones de pares de bases de ADN en los núcleos, el número de genes, definidos como segmentos funcionales de ADN que se utilizan para codificar proteínas, sigue siendo incierto. El Consorcio Internacional de Secuenciación del Genoma Humano sitúa el número de genes codificadores de proteínas entre 20.000 y 25.000. Otros grupos predicen un número mayor. Otros grupos prevén un

número mayor. Se calcula que entre el 97 y el 98

por ciento de nuestro ADN consiste en regiones no codificantes. [3] Algunas de estas secuencias pueden tener otras funciones. Por ejemplo, los promotores residen cerca de los genes e inician la expresión génica a partir de la transcripción (el proceso de preparación de un mensaje de ARN legible del ADN para que se pueda sintetizar una proteína mediante un proceso conocido como traducción). Otras secuencias de ADN, llamadas potenciadores, pueden aumentar la cantidad de producto producido. También existe el ADN no codificante, a veces denominado "ADN basura" o "restos evolutivos", que supuestamente no tiene ninguna función, o al menos no una conocida.

Más recientemente, a través de un proyecto llamado ENCODE (que significa la enciclopedia de elementos de ADN), los científicos han descubierto que una gran cantidad del ADN que antes se consideraba inútil es esencial para los procesos de regulación en la llamada parte funcional del genoma, donde tiene lugar la transcripción de los genes. [4] En palabras del genetista Francis Collins, antiguo director del
Según el Instituto Nacional de Investigación del Genoma Humano de EE.UU., "la transcripción parece estar mucho más interconectada en el genoma de lo que se pensaba".[5] Las llamadas regiones no codificantes probablemente desempeñan un papel en la codificación de pequeñas moléculas de ARN.

La tipificación del ADN para la identificación forense

Secuenciar el ADN significa leer su código, o la serie de cuatro letras (A, G, C y T) que componen las bases de la molécula de ADN. Como ya se ha comentado, los seres humanos tienen unos 3.000 millones de nucleótidos en cada uno de los 23 pares de cromosomas. La secuencia de nucleótidos (lectura del ADN humano) es
El 99,9% es idéntico en todas las personas. En otras palabras, la variación genética humana sólo se produce en el 0,1% del ADN, es decir, en unos 3 millones de bases. [6] Esta variación en un segmento de ADN es la que permite a los científicos forenses determinar si dos muestras de ADN pueden proceder del mismo individuo.

El proceso de análisis de ADN comienza siempre con una muestra de material biológico: puede ser un mechón de pelo, sangre, esperma, tejido, células de la piel o sa- liva. Para que sea útil para el análisis, la muestra debe tener células intactas o ADN que haya sido extraído de la célula. A menos

que las muestras se manipulen con mucho cuidado, pueden contaminarse con elementos del entorno, como el ADN de plantas, animales, insectos, bacterias u otros seres humanos. [7]

Si la muestra biológica contiene células, la primera tarea es romper las células (lisando la membrana celular) o disolver la matriz que rodea al ADN (como en un tallo de cabello) para recuperar el ADN. La separación del ADN de la muestra biológica se denomina extracción, mientras que la separación del ADN de las células espermáticas y de las no espermáticas se denomina extracción differencial. La ruptura de la membrana de la célula para liberar su ADN puede realizarse mediante la exposición de las células a detergentes y otros productos químicos; hay diferentes recetas químicas que son eficaces para diferentes tipos de células. Una vez que se extrae el ADN de la célula, hay que dividirlo en trozos manejables para poder identificarlo por su secuencia única de bases. Uno de los métodos para conseguirlo es el uso de pro- teínas aisladas de bacterias llamadas enzimas de restricción (*EcoRI* en la figura 1.3) que cortan el ADN en sitios específicos, dejando fragmentos de ADN de longitud variable y definidos por la presencia de un sitio de restricción.

Para identificar fragmentos específicos con la variación genética de interés, los científicos utilizan sondas - fragmentos cortos de ADN de una sola hebra que se sintetizan en un laboratorio y se etiquetan radiactivamente o con algún otro elemento detectable.

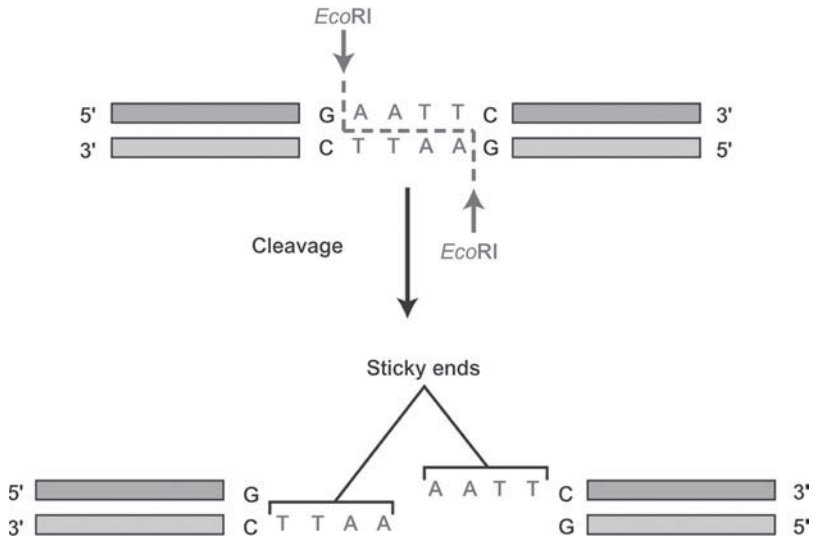


FIGURA 1.3. Una enzima de restricción *EcoRI* se utiliza para cortar el ADN de doble cadena en un sitio específico, dejando los extremos disponibles para volver a unirse a pares complementarios. *Fuente*: De *Molecular Cell Biology*, 5ª ed., por Harvey Lodish, Arnold Berk, Paul Matsudaira, Chris A. Kaiser, Monty Krieger, Mathew P. Scott, S.

Lawrence Zipursky y James Darnell.
2004 por W.H. Freeman and Company. Utilizado con permiso.

molécula. Una sonda buscará y se unirá a su secuencia complementaria (si está presente) para formar una secuencia de doble cadena de ADN. En el código del ADN, la base A es siempre complementaria de la base T, y la G es siempre complementaria de la C. Así, una sonda formada por el nucleótido AGTTAGC es la cadena complementaria de TCAATCG.

Primeros métodos de análisis de ADN

El primer método de análisis forense de ADN ampliamente utilizado se basaba en la digestión con enzimas de restricción y se denominaba polimorfismo de longitud de fragmentos de restricción (RFLP). Introducido en 1988, el RFLP implica el corte de segmentos relativamente grandes de la molécula de ADN en fragmentos más pequeños y la clasificación de esos fragmentos por su tamaño mediante un proceso denominado electroforesis en gel (véase la figura 1.4). El análisis RFLP requiere que una cantidad mínima de ADN de una muestra esté dentro de un rango particular de 50 a 500 nanogramos (ng; 1 nanogramo = 1 milmillonésima parte de un gramo o 10-9 gm). Esto corresponde a una mancha de sangre del tamaño de una moneda de diez centavos a una de veinticinco.

Las enzimas de restricción rompen la larga cadena de ADN en sitios específicos. Como el ADN de dos individuos diferentes puede tener fragmentos que difieren en tamaño cuando se extirpan en un lugar o locus específico (el término "locus" se utiliza para designar la posición o el sitio de una secuencia de ADN en el genoma), la medición del tamaño de los fragmentos puede distinguir las muestras de ADN de diferentes individuos. La diferencia de tamaño de un fragmento en un locus entre individuos se debe a la presencia o ausencia de un sitio de restricción y/o al número de secuencias cortas no codificantes contenidas en un fragmento. Una vez que la cadena de ADN tomada de una muestra se divide en segmentos discretos mediante enzimas de restricción, se somete a un proceso que separa los segmentos por peso. El ADN se coloca en pequeños pozos en un extremo de una superficie de gelatina y se expone a un campo eléctrico. La separación de los segmentos de ADN por tamaño se basa en el hecho de que cada cadena de ADN está cargada negativamente. Cuando se coloca en un campo eléctrico, el ADN cargado negativamente se mueve hacia el lado positivo del campo eléctrico. Los fragmentos de ADN más pequeños se mueven más rápidamente que los más grandes porque estos últimos experimentan más resistencia al migrar a través del medio de tamizado del gel, lo que permite

separar los fragmentos según su tamaño. Después de someter los fragmentos a la electroforesis en gel, colocarlos en una membrana y exponerlos a los rayos X

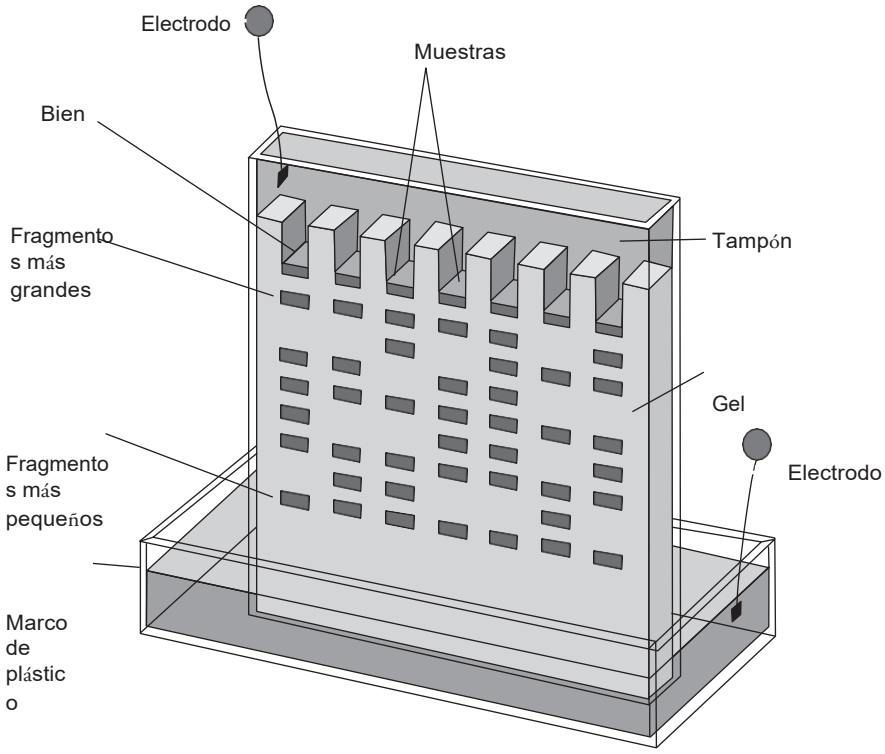


FIGURA 1.4. Representación de un dispositivo de electroforesis en gel en el que los fragmentos de genes expuestos a un campo eléctrico sobre una superficie de gelatina se separan por su tamaño. *Fuente*: De *Genetics: Principles and Analysis*, 4ª ed. de Daniel T. Hartl y Elizabeth Jones, 1998, Jones & Bartlett Publishers.

film, el resultado es una serie de bandas negras como el código de barras de los productos de consumo. Cuando los dos perfiles con bandas oscuras (cada uno de los cuales representa el tamaño de un segmento de ADN) coinciden, esto sugiere que las muestras de ADN pueden proceder del mismo individuo. Si los dos perfiles son diferentes, las dos muestras no pueden proceder del mismo individuo. La foto de rayos X que muestra la posición de los segmentos de ADN se denomina autorradiografía o autorradiografía (figura 1.5).

El análisis RFLP que se muestra en la figura 1.5 corresponde al ADN de los sospechosos de un caso de agresión sexual. Las columnas muestran los

segmentos de ADN de la víctima (columna 4), del sospechoso 1 (columna 5), del sospechoso 2 (columna 6) y del ADN del esperma de la escena del crimen.

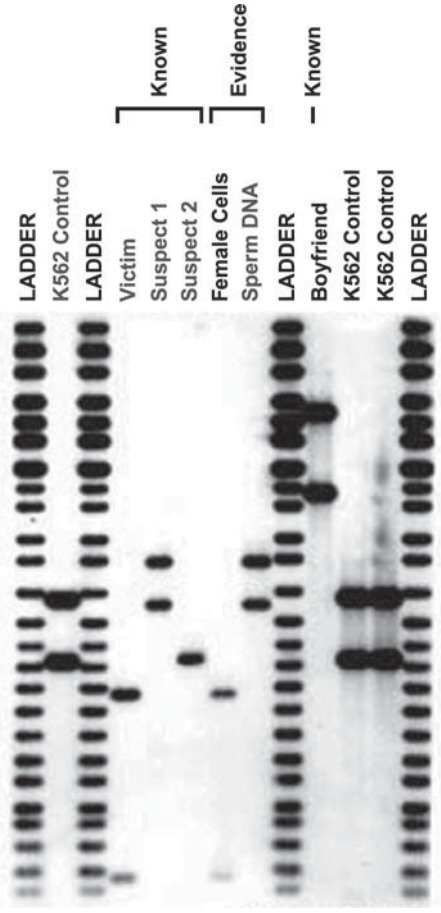


FIGURA 1.5. Ejemplo de autorradiografía de segmentos de ADN radiomarcados en un caso de agresión sexual, elaborado a partir del análisis RFLP. Incluye la tipificación del ADN de dos sospechosos y una víctima con los resultados de las muestras de control y las escalas que se utilizan para estimar el tamaño de los fragmentos de ADN. *Fuente*: Genelex.Com, http://www.healthanddna .com/genelex/about.html (consultado el 23 de mayo de 2010).

(columna 8). Hay un perfil de coincidencia en este locus entre el ADN del esperma de la escena del crimen y el del sospechoso 1. Las otras columnas son controles con patrones de ADN conocidos para validar el proceso. Las columnas marcadas con escalas contienen tamaños conocidos de los fragmentos de la secuencia de bandas que se utilizan para estimar el tamaño de las bandas del profil resultante.

Método PCR para copiar y amplificar el ADN

El RFLP ha sido sustituido por un método mucho más sensible de análisis del ADN, basado en una técnica llamada reacción en cadena de la polimerasa (PCR). La PCR consiste en replicar, mediante una forma de copia química, pequeños segmentos definidos del ADN de un individuo (véase la figura 1.6). La técnica de la PCR ha revolucionado el análisis forense del ADN porque es mucho más eficiente y puede aplicarse al análisis de muestras de ADN muy pequeñas. Mientras que el método RFLP podía llevar más de seis u ocho semanas, la PCR puede completar un análisis de ADN en uno o dos días. Y lo que es más importante, el RFLP requiere una muestra de ADN relativamente grande; sin embargo, los tamaños de muestra típicos para el análisis por PCR oscilan entre 0,5 y 2,0 ng. Por lo tanto, la PCR está equipada para analizar muestras de ADN 500 veces más pequeñas en cantidad que las que requiere el RFLP. Como es mucho más sensible, la PCR es más útil que el RFLP para analizar muestras degradadas de ADN de sangre, saliva, pelo, semen y otras fuentes. Por otro lado, debido a su alto grado de sensibilidad, la PCR también es más vulnerable a la contaminación (véase la introducción y el capítulo 16).

La idea básica de la PCR es que se hacen copias de un pequeño segmento de ADN, y luego se hacen copias de las copias a través de un proceso cíclico hasta

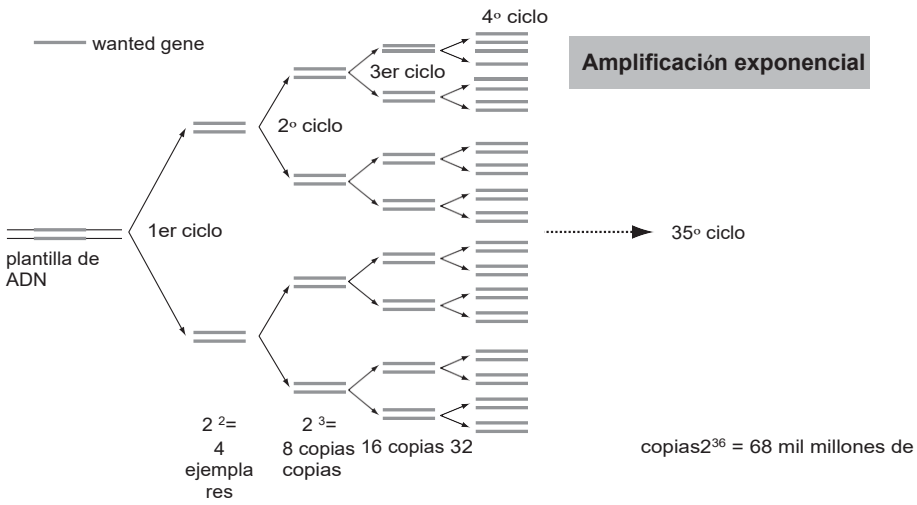


FIGURA 1.6. Representación del proceso de amplificación del ADN mediante la reacción en cadena de la polimerasa (PCR). *Fuente*: Andy Vierstraete.

se obtiene una cantidad sufficiente de ADN para su análisis. Una simple analogía con el proceso de amplificación por PCR es la siguiente. Imagínese un baile de toda la escuela, donde el número de chicos y chicas es igual. El evento comienza con una pareja de bailarines (un chico y una chica) en el centro de la sala. Alrededor de los bailarines en el perímetro de la sala hay chicas y chicos sin ningún orden especial. En algún momento de la danza, provocada por un cambio en la música, la pareja de bailarines se divide (de forma análoga a la división de una molécula de ADN de doble cadena en dos cadenas simples). El chico se desplaza hacia el perímetro para elegir otra pareja, su nuevo complemento, mientras que la hembra hace lo mismo. El resultado es que de una pareja de baile salen dos, cuatro, ocho, y así sucesivamente. El proceso puede repetirse muchas veces hasta que el piso de baile esté lleno y no quede nadie en la periferia (todos los emparejamientos complementarios se actualizan).

En el proceso de la PCR, el ADN extraído para el análisis se mezcla con un grupo de productos químicos que incluyen cebadores (productos químicos que identificarán los objetivos de ADN específicos para copiar e iniciar la replicación del ADN) y enzimas. Los cebadores son nucleótidos monocatenarios sintetizados en el laboratorio y unidos a sitios objetivo específicos de la muestra de ADN de interés. El ADN extraído y estos productos químicos se colocan en una máquina llamada cíclico térmico. Esta máquina hace pasar la muestra por una serie de ciclos de calentamiento y enfriamiento. El ciclo térmico consta de tres pasos. En el paso 1, la muestra se calienta a 95°C, que es la temperatura a la que el ADN de doble cadena se separa para formar dos cadenas simples. Este proceso se denomina a veces desnaturalización del ADN. En el paso 2, la muestra se enfría a 55-60°C, que es el rango de temperatura más adecuado para que los cebadores se unan a las cadenas simples. En el paso 3, la temperatura se eleva a 72°C y una enzima llamada Taq ADN polimerasa actúa como catalizador para sintetizar una diana complementaria al ADN molde monocatenario. Se crea una molécula completa de ADN de doble cadena. Esto se denomina paso de síntesis. Este proceso duplica segmentos de ADN. Un ciclo de la PCR dura menos de unos minutos. El proceso de tres pasos suele repetirse de dos a tres docenas de veces (utilizando kits disponibles en el mercado), y con cada proceso se duplica el número de copias del ADN objetivo. En el vigésimo octavo ciclo, el proceso de PCR puede hacer miles de millones de copias de una determinada molécula de ADN que puede haber estado presente sólo unas pocas veces en la muestra original. Una vez replicados los segmentos de ADN de dos o más muestras, estos segmentos tienen que ser medidos y

comparados, como se describe en la siguiente sección.

Polimorfismos en las secuencias de ADN

Los polimorfismos se definen como variaciones en las secuencias de ADN en una posición concreta (locus) del genoma humano, cuando el locus varía en al menos el 1% de la población. La variación en la secuencia de ADN puede adoptar múltiples formas. Puede ser un cambio en una base de una secuencia. Por ejemplo, la diferencia entre las secuencias de ADN AGACCTAG y AGACCTAC es que la última base G de la primera secuencia se sustituye por la base C de la segunda. Dado que la diferencia en las secuencias es de una base, esto se denomina mutación puntual (o en el lugar) o polimorfismo de un solo nucleótido (SNP, pronunciado "snip"). Una mutación en el sitio de una secuencia de ADN reconocida por una enzima de restricción puede impedir que la enzima corte el ADN en ese sitio. Así, si una enzima corta una secuencia de ADN cada vez que ve la secuencia de bases TAG, cortará la primera secuencia pero no el segundo sitio si ese individuo es portador de un SNP que cambió la secuencia.

Un segundo tipo de polimorfismo está representado por secuencias cortas repetidas que se encuentran adyacentes en el hilo de ADN (repetidas en tándem). Por ejemplo, en las dos secuencias de ADN que aparecen a continuación, una tiene tres repeticiones de AGTCA, y la otra tiene cinco repeticiones de la misma secuencia de bases en un locus particular del genoma. Esto se llama "polimorfismo de longitud". Un polimorfismo puede o no afectar a las características físicas de un individuo. Los utilizados en la identificación forense no parecen tener un effecto sobre las características físicas de un individuo. Los loci de ADN humano que son altamente polimórficos (variables) son especialmente útiles para la identificación de individuos cuando los polimorfismos de longitud están formados por STRs porque es más probable que muestren differencias entre dos individuos seleccionados al azar. Así, cuanto más variable sea el locus, más posibilidades habrá de excluir a una persona asociada erróneamente a un elemento probatorio forense.

AGTCAAGTCAAGTCA (tres repeticiones de AGTCA)
AGTCAAGTCAAGTCAAGTCA (cinco repeticiones de AGTCA)

Las repeticiones de segmentos cortos contiguos de ADN (es decir, los STR) se utilizan para determinar la fuente (identidad del contribuyente) de una muestra biológica en la mayoría de los laboratorios forenses de ADN.

En el sistema de la base de datos forense de ADN de EE.UU., se eligen 13 loci de STR que presentan una gran variabilidad. Los nombres y ubicaciones

En la figura 1.7.[8] se muestran los 13 loci STR principales de los cromosomas, así como los loci de los cromosomas X e Y que se utilizan para determinar el sexo del ADN.

Estos loci son nombrados por los científicos dentro de la comunidad genética con términos al-fanuméricos como D3S1358 o FGA. La nomenclatura no sigue una forma lógica, pero las letras y los números tienen significacia para el cromosoma en el que se encuentra la secuencia, si la secuencia forma parte de un intrón (región no codificante del ADN) o reside fuera de un gen funcional, y cuándo se descubrió la secuencia. El analizador de ADN automatizado determina el número de STR para cada uno de los dos alelos (uno para cada cromosoma) en un locus designado. En la tabla 1.1, la muestra de pruebas muestra 13 y 15 repeticiones para el STR en el locus A y 12 y 14 repeticiones en el locus B. Coincide con el número de repeticiones en los mismos loci del sospechoso 2. Por lo tanto, el sospechoso 2 no puede ser excluido como fuente potencial de la muestra de pruebas, mientras que el sospechoso 1 puede ser excluido.

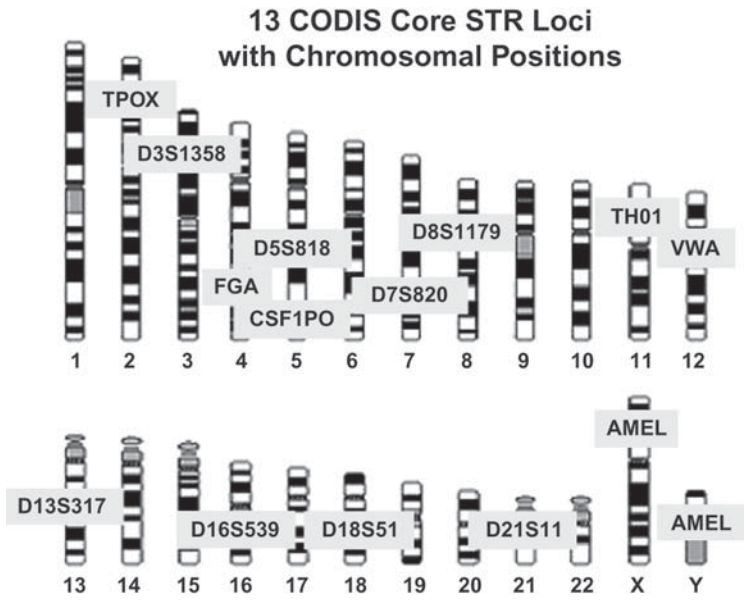


FIGURA 1.7. Los nombres alfanuméricos de los sitios de ADN utilizados por las autoridades de justicia penal de EE.UU. para el análisis forense del ADN. *Fuente*: National Institute of Standards and Technol- ogy, "13 Core CODIS STR Loci with Chromosomal Positions", http://www.cstl.nist.gov/biotech/strbase/images/codis.jpg (consultado el 23 de mayo de 2010).

TABLA 1.1 Repeticiones cortas en tándem para dos alelos

	Locus A	Locus B
Muestra de pruebas	13, 15	12, 14
Sospechoso 1	12, 16	12, 17
Sospechoso 2	13, 15	12, 14

Fuente: Construcción de los autores.

Los STR con más repeticiones son más largos. Las longitudes de los STR se comparan en un analizador de ADN en un proceso similar al de la electroforesis descrito anteriormente. Los segmentos de ADN se exponen a una corriente eléctrica en un tubo capilar estrecho en lugar de un gel. Al igual que en la electroforesis, los segmentos más cortos se mueven más rápidamente a través del tubo capilar, por lo que el analizador puede determinar la longitud del segmento.

En la tabla 1.1, el ADN del sospechoso 1 no coincide con la muestra de pruebas en dos loci. Basta con una falta de coincidencia de una longitud de STR en un solo locus para de- clamar que las muestras no proceden del mismo individuo, suponiendo que no se hayan cometido errores en el análisis. El sospechoso 2 coincide con la muestra de pruebas en dos loci. Si la coincidencia en los STRs continuara a lo largo de 13 loci, el sospechoso 2 no quedaría excluido como fuente del ADN de la muestra de pruebas, y la probabilidad de que el sospechoso 2 fuera portador de ese mismo perfil de ADN por casualidad sería extremadamente baja.

Para obtener una probabilidad absoluta del 100% de coincidencia, tendríamos que comparar 3.000 millones de pares de bases de la muestra y el ADN del sospechoso. Eso sería muy caro y llevaría mucho tiempo, y proporcionaría más pruebas científicas de las que serían necesarias para presentar un caso sólido. En su lugar, se analiza una porción muy pequeña del genoma (26 alelos) y, en los casos de "coincidencia", se proporciona una estimación de las posibilidades de que esta coincidencia se haya producido por casualidad. Esto se denomina "probabilidad de coincidencia aleatoria".

Probabilidad de coincidencia aleatoria

Los días 13 y 14 de noviembre de 1997, en una reunión de representantes de 21 laboratorios de todo Estados Unidos, los científicos forenses y el FBI llegaron a un acuerdo sobre el uso de 13 loci de STR para enviar los perfiles

a base de datos nacional de ADN forense, también conocida como Sistema de Índice Combinado de ADN.

(CODIS). ¿Qué nivel de certeza alcanza este sistema y en qué se basa?

Supongamos que comparamos una muestra de la escena del crimen con el ADN de un sospechoso utilizando 13 loci (véase la tabla 1.2). Para cada locus STR, los técnicos forenses determinan el número de repeticiones de cada uno de los dos alelos. Por ejemplo, supongamos que en el locus A (tabla 1.2) tanto el sospechoso como la muestra del delito tienen 10 y 6 repeticiones. La siguiente pregunta lógica es: ¿cuántas personas de la población del sospechoso (grupo racial, étnico y/o de ascendencia) tienen 10 y 6 repeticiones en ese locus? En el locus B encontramos que hay 12 y 8 repeticiones tanto en la muestra de la escena del crimen como en el sospechoso. De nuevo, ¿cuántas personas de la población de referencia del sospechoso tienen 12 y 8 repeticiones para el locus B? La fiabilidad de las estadísticas para estimar que una persona de la población tiene las mismas repeticiones (probabilidad de coincidencia aleatoria) se basa en la frecuencia del número de repeticiones en un locus en varias poblaciones de referencia. Esta información es fundamental para establecer la probabilidad de que dos personas al azar tengan el mismo número de STR para 13 loci. La probabilidad de que dos personas tengan repeticiones idénticas aumenta cuanto más cerca estén en su linaje genético. Los familiares cercanos tienen más probabilidades que los no emparentados de tener el mismo número de repeticiones en muchos loci (pero no en todos).

La tabla 1.2 también muestra las frecuencias con las que cada especificación de tan-

nes de ADN se observarían en 13 loci (26 alelos) para una población de referencia hipotética. Algunos genetistas, como L. A. Zhivotovsky, sostienen que la población de referencia es fundamental para establecer la probabilidad de coincidencia entre dos muestras, ya que es probable que las frecuencias de los STR coincidentes sean mayores y que la probabilidad de coincidencia aleatoria sea también mayor para las personas de la misma región geográfica o de la misma ascendencia étnica o racial. [9] Si

TABLA 1.2 Cálculo de la probabilidad de coincidencia en dos muestras de ADN para 13 loci

Loci	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
Número	10	12	13	7	9	14	11	12	10	12	14	8	12
de	6	8	8	9	7	4	8	10	6	9	8	8	5
repeticiones													

Probabilidad de repetición en una población paritaria	.01	.06	.03	.08	.02	.06	.07	.03	.04	.06	.08	.07	.10

Fuente: Autores.

Si el sospechoso es asiático, la probabilidad de encontrar una coincidencia aleatoria en la población europea es menor que en la población asiática. Dado que se presume que el sospechoso es inocente, nuestro sistema de justicia penal debe considerar seriamente las condiciones en las que otra persona de la población con un perfil de ADN forense idéntico al del sospechoso dejó su ADN en la escena del crimen. Para el locus A, la frecuencia de 10/6 STR es de 0,01, es decir, 1 de cada 100. Asimismo, para los loci B, C y D, las frecuencias dentro de la población de referencia son de 0,06, 0,03 y 0,08, respectivamente.

El siguiente paso es determinar la rareza del perfil de ADN forense en la población. Si los STR de los loci son realmente independientes (como se supone que son), la probabilidad de que dos personas de una población de referencia tengan el mismo número de repeticiones se obtiene tomando el producto de las frecuencias de cada locus. Esto es análogo a determinar la probabilidad de obtener dos caras cuando se lanzan simultáneamente dos monedas distintas (que son eventos independientes). La probabilidad de obtener una cara en el primer lanzamiento es de 0,5, y lo mismo ocurre con el segundo. La probabilidad de obtener dos caras al lanzar ambas monedas es de $0,5 \times 0,5 = 0,25$. Por lo tanto, si se lanzan las dos monedas suficientes veces, una cuarta parte de los lanzamientos simultáneos darán dos caras.

Para los cuatro primeros loci de nuestro ejemplo, la frecuencia de los STR específicos en una población de referencia estaría determinada por $(A = 0,01) \times (B = 0,06) \times (C = 0,03) \times (D = 0,08) = 1,44 \times 10\text{-}6$, es decir, aproximadamente una posibilidad entre un millón de personas. Así, en una población de 6 millones de personas, se espera que aproximadamente 6 personas tengan los mismos ocho STR en cuatro loci.

Si se cometiera un delito en una isla aislada en la que sólo hubiera 500 personas, una probabilidad de coincidencia aleatoria de una persona entre casi un millón podría ser lo suficientemente alta como para convencer a un jurado de que el sospechoso es la fuente del ADN de la escena del crimen, pero pocos lugares están tan aislados. Si completáramos los cálculos para los 26 alelos, la probabilidad de obtener una coincidencia aleatoria en los STR de dos personas sería bastante pequeña, normalmente menos de una entre muchos miles de millones.

Los organismos de justicia penal pueden diferir en cuanto a la probabilidad de coincidencia que eliminan cualquier duda de que un sospechoso sea la fuente del ADN en el lugar del delito. Sea cual sea la cifra que elijan como prueba de una "coincidencia definitiva", no deben dejar de tener en cuenta que existe una probabilidad mucho mayor de que un

pariente cercano tenga un perfil coincidente.

El proceso de laboratorio para el análisis de ADN

Cuando las pruebas se reciben en un centro, se caracterizan y codifican, y se determina si son adecuadas para las pruebas de ADN (véase la figura 1.8). En caso afirmativo, se envía a una sección del laboratorio para la extracción de ADN. Tanto si se trata de una prenda de vestir como de sangre, pelo o saliva, el proceso de extracción elimina las proteínas y otros componentes no relacionados con el ADN, dejando un residuo de ADN purificado para su análisis. El proceso de extracción también puede implicar la separación de mezclas de células espermáticas y no espermáticas, como los espermatozoides de las células epiteliales vaginales. Se utilizan diferentes métodos y reactivos para la extracción de ADN dependiendo de la naturaleza y la homogeneidad de la muestra. Una vez extraído y purificado el ADN de la muestra, se envía a cuantificar el ADN, un proceso de medición y ajuste de la cantidad adecuada de ADN para que entre en los rangos óptimos para el análisis.

Por ejemplo, en un caso de violación, la muestra puede consistir en una mancha, que se espera que contenga una mezcla de esperma del agresor y células epiteliales de la víctima (células de la capa externa de la piel o de los órganos). Se extrae una parte de la muestra y se expone a un grupo de reactivos químicos que degradan las proteínas y rompen las células epiteliales para liberar el ADN nuclear. Los gránulos de esperma permanecen intactos y el ADN epitelial liberado en la solución se extrae y se analiza. La muestra original ha sido sometida a una "extracción diferencial" cuando se han separado las fracciones espermáticas y no espermáticas de la muestra. Los pellets de esperma pueden exponerse entonces a otro conjunto de reactivos para aislar el ADN puro. El analizador de ADN está diseñado de forma óptima para manejar ciertas cantidades de ADN. Si las cantidades de ADN son demasiado grandes, es probable que se produzcan artefactos (cualquier resultado causado por el propio analizador de ADN y no por la entidad de ADN que se está analizando) y otros problemas, como picos divididos (un pico es un indicador de un alelo en un locus) o picos de escala off. Si hay muy poco ADN, algunos picos no aparecerán. Esto se denomina abandono de alelos o posiblemente abandono de locus. El análisis de STRs funciona mejor con muestras que contienen de 0,25 a 2,0 ng de ADN. Un nanogramo de ADN está contenido en unas 160 a 168 células.

Cuando el profiling está completo, el analizador de ADN produce un gráfico y una salida numérica (un electroferograma) a un ordenador. La salida

muestra una línea continua oscilante con picos periódicos y valores numéricos próximos

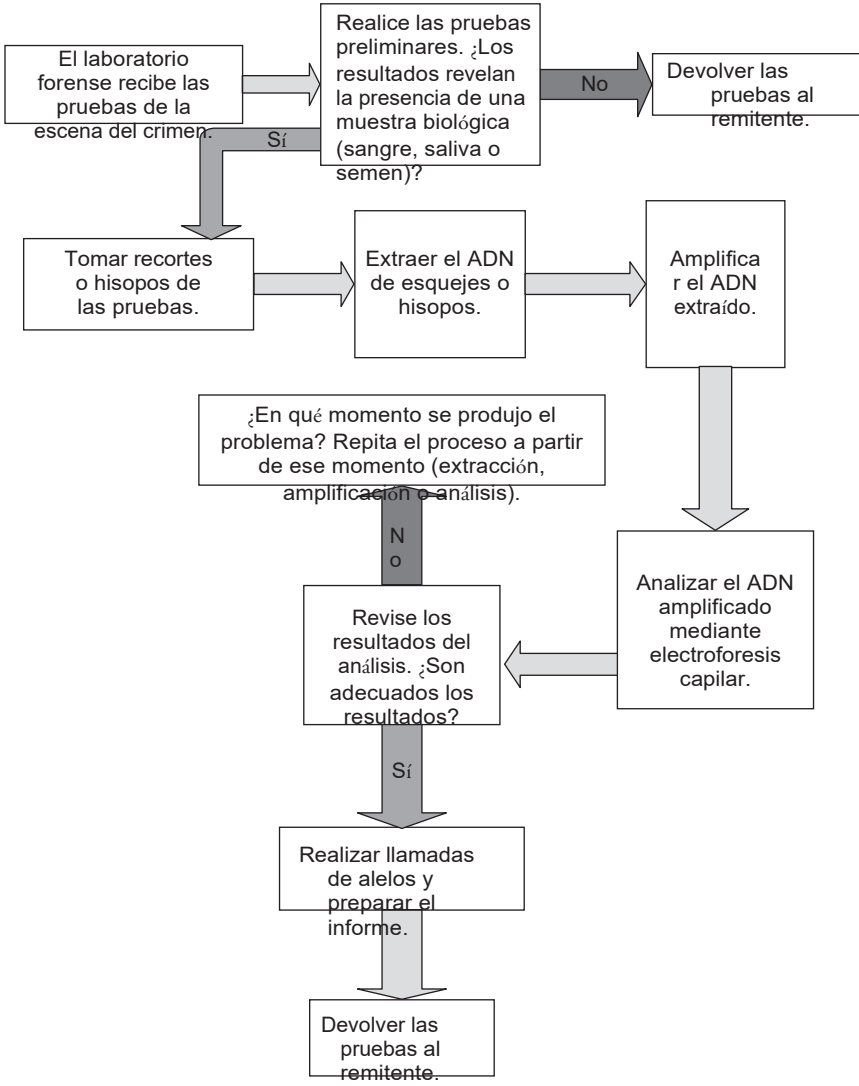


FIGURA 1.8. Diagrama de flujo de cómo se manejan las pruebas de ADN en un laboratorio forense. *Fuente*: Departamento de Justicia de los Estados Unidos, http://www.justice.gov/oig/special/0405/chapter2. htm (consultado el 23 de mayo de 2010).

a los picos. Las alturas de los picos representan la cantidad de ADN que se amplió para cada segmento alélico (véase la figura 1.9), que está relacionada con la cantidad de ADN probatorio utilizado para el análisis.

Si el ADN procede de un solo individuo y no está degradado, deberían aparecer dos picos para cada locus en el que el individuo haya heredado alelos diferentes de cada uno de sus padres (heterocigoto para ese locus). En los casos en los que un individuo ha heredado el mismo alelo de cada uno de sus padres (homocigoto para ese locus) sólo aparecerá un pico (figura 1.9). Si el ADN está formado por una mezcla de dos individuos, puede haber entre uno y cuatro picos en un locus concreto, lo que complica significativamente el panorama. Por ejemplo, si ambos individuos son heterocigotos en un lo- cus concreto y tienen los mismos alelos STR en ese locus, sólo aparecerán dos picos; si los dos individuos heterocigotos no tienen alelos STR en común, se observarán cuatro picos; y si comparten los mismos STR para un solo alelo, se observarán tres picos.

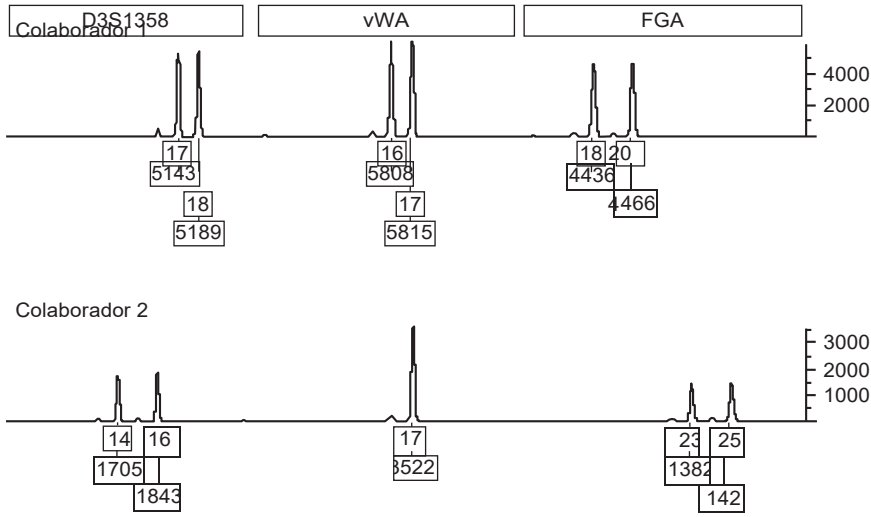


FIGURA 1.9. El resultado de un analizador de ADN forense (llamado electroferograma) que muestra los alelos STR de dos contribuyentes en tres loci. El número superior indica el número de repeticiones de STR del alelo. El número inferior es una medida de la altura del pico (en RFU), que representa la cantidad de ADN (eje vertical). *Fuente*: Dan Krane.

La posición de los picos en el eje x del electroferograma indica el tiempo que tarda el alelo en pasar por un tubo capilar, lo que se correlaciona con la longitud del segmento de ADN y, por tanto, indica el número de repeticiones. La altura de los picos en "unidades de fluorescencia relativa" (RFU) mide la cantidad de ADN presente en la muestra. Se espera que los picos de todos los alelos de un perfil procedentes del mismo individuo tengan aproximadamente las mismas alturas. Los números generados por ordenador bajo cada pico nos indican cuántas repeticiones hay en la muestra en ese locus y la altura del pico en relación con una línea de base.

Procedimientos de control de calidad

Las máquinas se calibran y la fiabilidad del ensayo global se supervisa mediante el análisis de muestras de tipo de ADN conocido como estándar de control (como una vara de medir official). En todos los laboratorios forenses acreditados y otros que siguen las buenas prácticas científicas, los técnicos tienen instrucciones de incluir una muestra de secuencia de ADN conocida en cada muestra de análisis que realizan. Cualquier análisis en el que se hayan producido errores sistemáticos (posiblemente afectados por la temperatura, la presión, las vibraciones o el mal funcionamiento de la máquina) se reflectará en la muestra de control (véase el capítulo 16). Además, cada paso del proceso, incluidas las interpretaciones de los técnicos, debe documentarse para poder solucionar los problemas y reproducirlos.

Por ejemplo, el laboratorio forense de ADN de la ciudad de Nueva York ha diseñado una serie de procedimientos de control destinados a minimizar la posibilidad de falsos positivos (falsas coincidencias) y falsos negativos (falsas exclusiones). Las instalaciones cuentan con un laboratorio aislado en el que se comprueba la pureza de todos los reactivos y la presencia de restos de ADN. Los reactivos se someten a un analizador de ADN para validar que están libres de ADN. Cada muestra de ADN que se pasa por el analizador de ADN debe compararse con una muestra de ADN que tenga un perfil de STR conocido. Si el perfil del estándar de control de calidad no coincide con los valores esperados, la prueba se invalida. Existen protocolos estrictos sobre la forma en que las pruebas pasan por las distintas etapas del régimen de pruebas: Las personas que preparan inicialmente las pruebas para su análisis son distintas de las que realizan las extracciones o colocan la muestra en un analizador de ADN. Las etapas del análisis de ADN están segmentadas por espacios físicos y también están separadas por el personal

que realiza differentes tareas en el proceso. Además, los

Los que manipulan las pruebas durante la extracción, la PCR o el análisis del ADN deben ir vestidos de pies a cabeza con prendas de protección diseñadas para evitar la contaminación cruzada del ADN. Nadie cuyo ADN no esté en el archivo puede entrar en el laboratorio de alta seguridad. En caso de que haya una brecha en la ropa de protección, el ADN contaminante del técnico puede ser rastreado.

A pesar de los estrictos procedimientos de control de calidad adoptados por algunos laboratorios y de la nítida apariencia de los electroferogramas, sigue habiendo espacio para el juicio a la hora de leer el resultado del analizador. En palabras de William Thompson y sus colegas, "aunque muchos artefactos técnicos son claramente identificables, los estándares para determinar si un pico es un pico verdadero o un artefacto técnico son a menudo bastante subjetivos, dejando espacio para el desacuerdo entre los expertos".[10]

La política del laboratorio forense de ADN del FBI es no informar de un perfil de ADN con menos de 10 marcadores STR completos. La política del laboratorio de la ciudad de Nueva York es menos estricta; aceptará 6 o más marcadores STR buenos. Además, la política del laboratorio de Nueva York es que no introducirá un solo pico en un locus (que representa un alelo) si se sabe que el segundo pico en el locus (que representa un segundo alelo) está muy degradado y no se encuentra en la salida. El programa informático tiene un umbral de pico (altura) para la puntuación de los alelos. Si la altura del pico es inferior a 75 RFU, no se informa. De este modo se evita que el analista forense de ADN pueda decidir si el pico es real o espurio. En el momento en que alcanza 75 RFU, el pico se considera no ambiguo. Otros laboratorios pueden utilizar un umbral diferente por debajo del cual se ignoran los picos. Erin Murphy observa: "El protocolo del FBI sólo permite que los picos de más de 200 unidades de fluorescencia relativas (RFU) se consideren concluyentes a efectos de coincidencia, aunque recomienda interpretar cualquier pico de más de 50 RFU incluso con fines exculpatorios".[11] Así pues, el FBI ha adoptado ostensiblemente 50 RFU como umbral de detección.

El análisis de ADN para su uso en la investigación criminal es un proceso muy complejo que implica la recogida de muestras biológicas de individuos y de escenas del crimen, la extracción de ADN de esas muestras, el uso de la PCR para amplificar la cantidad de ADN desde niveles subanalíticos hasta niveles analíticos a lo largo de re- giones no codificantes del ADN, y luego el uso de algún método para determinar la variación genética de la muestra. El

resultado de este proceso es un perfil de ADN que puede almacenarse electrónicamente y utilizarse para identificar a un individuo o para relacionar ese

individuo a un delito o excluirlo de él comparando ese profillo con otros.

Una nueva generación de analizadores de ADN, técnicas de tipificación genética y protocolos de laboratorio de previsión ha aumentado de forma espectacular la eficiencia de las pruebas de ADN y ha contribuido a resolver las fuentes de error más evidentes de la primera generación de sistemas de pruebas de ADN. La separación de las muestras, el aislamiento de las funciones, las pruebas de proficiencia y los protocolos de interpretación de las muestras mixtas son algunas de las innovaciones de control de calidad que practican, en teoría, todos los laboratorios acreditados. El cambio de la autorradiografía con las bandas oscuras generadas por el RFLP y la electroforesis en gel a la PCR y el elec- troferograma también ha reducido la probabilidad de errores de lectura.

Sin embargo, ninguna tecnología es a prueba de errores, y el análisis de ADN no es una excepción a esta regla. La máquina puede producir artefactos en el resultado a causa de imperfecciones o efectos ambientales. También pueden producirse errores humanos. La contaminación de las muestras, las interpretaciones o caracterizaciones erróneas de los datos y la presentación de estadísticas inexactas o engañosas son fuentes de error humano que pueden producirse, y de hecho se han producido, en los casos de ADN, lo que a veces ha dado lugar a la condena injusta de una persona inocente. El potencial de error y abuso quedó dolorosamente claro en el caso del tristemente célebre Laboratorio de Criminalística del Departamento de Policía de Houston, en el que un informe final elaborado por un investigador independiente reveló que, de un total de 135 casos de ADN revisados, se identificaron problemas importantes en 43 de ellos (aproximadamente el 32%), incluidos cuatro casos de pena de muerte. El informe reveló que:

> El trabajo histórico de los casos de ADN del Laboratorio de Criminalística reflexiona una amplia gama de problemas graves que van desde una documentación deficiente hasta graves errores analíticos e inter- pretativos que dieron lugar a resultados muy cuestionables comunicados por el Laboratorio. Las profundas debilidades y las prácticas inadecuadas que prevalecían en el trabajo de ADN del Laboratorio de Criminalística incluyen la ausencia de un programa de garantía de calidad, la formación inadecuada de los analistas, las técnicas analíticas deficientes, las interpretaciones incorrectas de los datos, la caracterización de los resultados como "no concluyentes" cuando no era el caso, y la falta de revisiones técnicas significativas y competentes. Además, la posibilidad de que el análisis de las

pruebas biológicas por parte del Laboratorio de Criminalística diera lugar a un error judicial se amplió exponencialmente por las conclusiones comunicadas por el Laboratorio, a menudo acompañadas de estadísticas inexactas y engañosas que a menudo sugerían una fuerza de asociación entre un

sospechoso y las pruebas que simplemente no estaban respaldadas por los resultados reales de ADN del analista. [12]

La falibilidad de las pruebas de ADN se analizará con más detalle en el capítulo 16. Falible o no, el ADN ha llegado para quedarse. Pocos discutirían la afirmación de Simon Cole sobre la importancia del ADN forense en la justicia penal: "La nueva tecnología está cambiando la administración de la justicia penal. Entre los cambios más destacados se encuentra el desarrollo de la tecnología forense del ADN, que incluye un ensayo forense con una discriminación y una sensibilidad potencialmente enormes y el desarrollo de grandes bases de datos basadas en ese ensayo".[13] Sin embargo, como se afirma en el libro *Truth Machine*, "esta forma aparentemente inatacable y trascendente de prueba penal sigue estando ligada a historias que están impregnadas de juicios contingentes sobre el significado mundano y significación de las pruebas". [14]

Capítulo 2

La red de bancos de datos de ADN de Estados Unidos

La finalidad de las bases de datos de ADN es resolver delitos que de otro modo serían irresolubles.

-John M. Butler1

La facultad de crear una base de datos nacional permanente de ADN de todos los delincuentes que hayan cometido alguno de los delitos enumerados [en el 18 U.S.C.] tiene un potencial catastrófico. Si se pone en manos de una administración que elija "exaltar el orden a costa de la libertad"... la base de datos podría utilizarse para reprimir a los disidentes o, literalmente, para eliminar la oposición política.

-Juez Stephen R. Reinhardt en *Estados Unidos contra Kincade* (2004)[2]

En su concepción original, los bancos de datos forenses de ADN se diseñaron para contener los perfiles de ADN de delincuentes violentos y delincuentes sexuales reincidentes. Debido a su éxito inicial, en los últimos 15 años se ha producido un impulso inexorable entre los organismos encargados de hacer cumplir la ley para llevar su uso hasta el límite, deteniéndose apenas, al menos por el momento, para incluir el ADN de cada persona en una red nacional. En el nuevo milenio, todos los organismos policiales estatales y muchos locales de Estados Unidos se han conectado a través de un banco de datos forenses de ADN coordinado y gestionado por

el gobierno federal. En el centro de este sistema se encuentra una red informática supervisada por la Oficina Federal de Investigación denominada Sistema Combinado de Índices de ADN, o CODIS. Esta red proporciona a la policía herramientas para resolver los "casos sin resolver", es decir, los casos que han estado latentes be-

causa de la falta de pistas, para vincular a un sospechoso actual con la escena del crimen, y para rastrear a los sospechosos que pueden tratar de cambiar su identidad.

Los orígenes y el funcionamiento del Sistema Combinado de Índices de ADN (CODIS)

El CODIS se puso en marcha en 1990 como un programa piloto para 14 laboratorios estatales y locales. La idea principal del programa era recoger, analizar y almacenar el ADN de las personas condenadas por delitos sexuales y otros delitos violentos, basándose en la teoría de que era probable que estos delincuentes fueran reincidentes y dejaran con frecuencia pruebas biológicas en el lugar del delito. [3] Al mantener su ADN archivado en un sistema de base de datos compartido, la policía podía desarrollar pistas de investigación y resolver delitos que pudieran haber sido cometidos en el pasado o que fueran a ser cometidos en el futuro por el mismo individuo, tanto dentro como entre jurisdicciones.

En 1994, el Congreso aprobó la Ley de Identificación del ADN como parte de la Ley de Control de los Delitos Violentos y Aplicación de la Ley (P.L. 103-322). La ley exigía la creación de un laboratorio forense bajo la autoridad del FBI con capacidad para analizar el ADN con fines de identificación. Además, autorizaba al FBI a establecer y mantener el sistema informático CODIS, que permitiría compartir los perfiles de ADN cargados a nivel local, estatal y federal.

En junio de 1998, los 50 estados habían autorizado las bases de datos de ADN criminal, y en 2004 las 50 bases de datos estatales estaban conectadas a través de CODIS. El FBI lanzó oficialmente CODIS el 13 de octubre de 1998, tres años después de que Inglaterra y Gales introdujeran sus bases de datos nacionales de ADN forense (véase el capítulo 9). CODIS contiene índices separados de perfiles de ADN generados a partir de cuatro fuentes distintas: personas conocidas condenadas por delitos (índice de condenados); muestras de ADN de origen desconocido obtenidas en el lugar de los hechos (índice forense); muestras de ADN recuperadas de personas no identificadas que pueden haber fallecido por causas naturales o por actividades delictivas (índice de restos humanos no identificados); y muestras de ADN aportadas voluntariamente por familiares de personas desaparecidas (índice de familiares de personas desaparecidas). En este último caso, si se encuentran los restos de una persona, su perfil de ADN puede enviarse al Índice de

Familiares de Personas Desaparecidas con la esperanza de que se pueda determinar su identidad porque los familiares cercanos comparten alelos de ADN similares. CODIS también incluye un archivo de población de contribuyentes anónimos, cuyo ADN se utiliza para determinar la frecuencia de

alelos en las repeticiones cortas en tándem que se encuentran en la población general o en subpoblaciones raciales y étnicas.

La Ley de Identificación de ADN contiene una serie de disposiciones sobre privacidad que se aplican a los organismos federales encargados de hacer cumplir la ley en lo que respecta a quién tiene acceso a la información de los perfiles de ADN. Según la ley, los resultados de las pruebas de ADN realizadas con fines policiales sólo pueden divulgarse en tres condiciones: a los organismos de justicia penal con fines de identificación policial; en los procedimientos judiciales; y con fines de defensa penal. En este último caso, los acusados pueden tener acceso a la información con fines exculpatorios. La ley también contempla la posibilidad de investigar las bases de datos forenses de ADN con el fin de desarrollar protocolos y con fines de control de calidad si se elimina la información personal identificable.

Una vez puesto en marcha el CODIS, las leyes estatales empezaron a individualizar sus criterios para incluir los perfiles de ADN en sus bancos de datos. Estos criterios abarcan desde los delincuentes sexuales hasta todos los delincuentes condenados, y más recientemente los condenados por delitos de cuello blanco, los delincuentes juveniles que no son considerados legalmente como delincuentes, y los detenidos, sean o no condenados. En 2001, la principal recomendación del FBI a los estados fue que incluyeran "a todos los delincuentes por delitos graves y a los delincuentes sexuales por delitos menores en el ámbito de sus leyes de bases de datos".[4]

Aunque los estados pueden establecer sus propias leyes para la recogida de ADN, la legislación federal determina las categorías de perfiles de ADN que pueden cargarse en el sistema de bases de datos compartidas. Además, cada estado cuenta con un laboratorio aprobado por el FBI que sirve de centro principal para todos los laboratorios locales y de condado que generan perfiles de ADN. Todos los sistemas estatales y locales de índices de ADN (SDIS y LDIS, respectivamente) están conectados a través del Sistema Nacional de Índices de ADN (NDIS) (véase la figura 2.1). El NDIS es un sistema de registros de perfiles de ADN recopilados por los organismos de justicia penal (incluidos los organismos policiales federales, estatales y locales). El CODIS es el sistema automatizado de procesamiento de la información sobre el ADN y de telecomunicaciones que soporta el NDIS. A veces CODIS se utiliza indistintamente con NDIS.

El FBI también establece las normas que deben seguir los estados para cargar los perfiles de ADN y realizar búsquedas en el NDIS. Para que un estado pueda cargar un perfil de ADN en el NDIS, debe contener al menos 10 de los 13 loci. Si el ADN recogido en el lugar del delito está demasiado

degradado o si las mezclas son demasiado complejas para extraer 10 loci legibles, el NDIS no aceptará el perfil.

Anticipándose a una ley que establecía un sistema nacional de ADN forense, en 1991 el FBI publicó *las Directrices legislativas para las bases de datos de ADN* como orientación para el

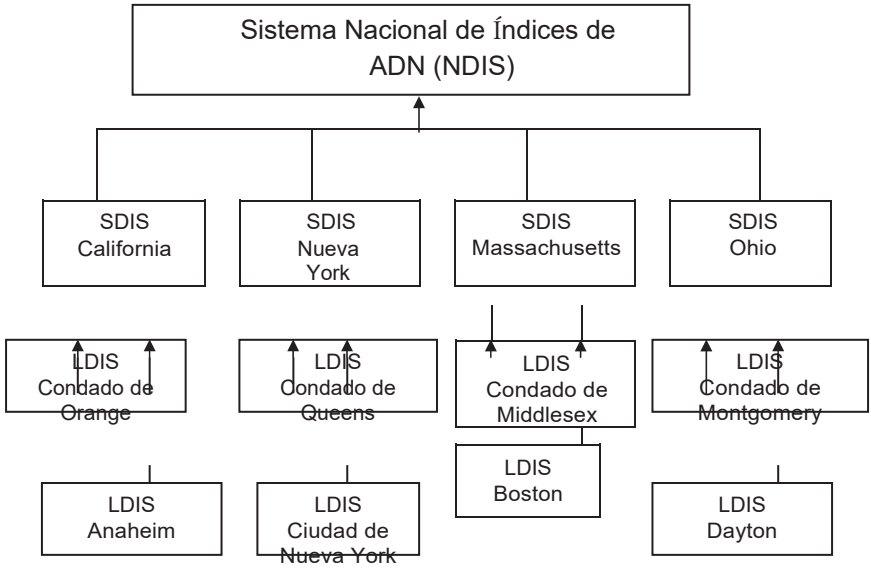


FIGURA 2.1. Tres niveles de redes que forman el CODIS. La estructura de cuatro niveles del Sistema Nacional de Índices de ADN: agencias policiales federales, estatales, de condado y locales, ilustrada por cuatro estados. SDIS = Sistema Estatal de Índices de ADN; LDIS = Sistema Local de Índices de ADN. *Fuente*: Autores.

estados para el desarrollo de sus estatutos. [5] Las directrices incluían algunas consideraciones limitadas sobre la privacidad y las libertades civiles. Por ejemplo, el FBI recomendó que sólo se recopilaran los registros de ADN relacionados con la identificación de las personas, y no los registros sobre características físicas, rasgos o predisposición a enfermedades. La información personal almacenada en la base de datos estatal sobre ADN, según las directrices, debe limitarse a los datos necesarios para generar pistas de investigación y apoyar una interpretación estadística de los resultados de las pruebas. Por último, las directrices recomiendan que el acceso al sistema estatal de bases de datos sobre ADN se limite a los organismos policiales federales, estatales y locales debidamente constituidos a través de sus laboratorios forenses. [6]

En la actualidad, los perfiles de ADN almacenados en el NDIS contienen un identificador de muestra, el identificador del laboratorio patrocinador, las iniciales o los nombres del personal de ADN asociado al análisis y las características reales del perfil de ADN. El NDIS no almacena información de antecedentes penales, información relacionada con los casos, números de la Seguridad Social ni fechas de nacimiento. En el NDIS no se almacena

ninguna información de identificación personal que no sea el número de identificación de la muestra. Si se identifica una coincidencia (o asociación) y se confirma posteriormente, un laboratorio forense público debe iniciar el contacto con otros laboratorios implicados en

la coincidencia para obtener el nombre del offdor. [7] La divulgación no autorizada de información sobre el ADN está sujeta a sanciones penales que no pueden exceder de una multa de 250.000 dólares o una pena de prisión de hasta un año.

John Butler describe la función operativa de la red nacional de ADN forense de la siguiente manera:

> Cuando CODIS identifica una posible coincidencia, se notifica a los laboratorios responsables de los profiles de coincidencia y éstos se ponen en contacto entre sí para validar o rechazar la coincidencia. Una vez que la coincidencia ha sido confirmada por un ADN cualificado
> El análisis, que a menudo implica volver a analizar la muestra de ADN del delincuente convicto que coincide, los laboratorios pueden intercambiar información adicional, como los nombres y números de teléfono de los investigadores criminales y los detalles del caso. Si se obtiene una coincidencia con el índice de delincuentes condenados, se determina la identidad y la ubicación del delincuente condenado y se obtiene una orden de detención. [8]

Ampliación federal de la recogida de ADN

La legislación federal estipula qué perfiles de ADN procesados a nivel estatal y local pueden cargarse en el CODIS. También determina las categorías de personas cuyo ADN puede ser recogido y conservado por las autoridades federales y cargado en el NDIS ("delitos federales admisibles"). Como se ha explicado anteriormente, el CODIS se limitó inicialmente a las personas condenadas por delitos graves y violentos (es decir, asesinato y delitos sexuales). Del mismo modo, los estados sólo cargaron en el CODIS los perfiles de ADN extraídos de esta reducida categoría de delincuentes, basándose en las directrices publicadas por el FBI, que recomendaba que "los estados incluyeran a todos los delincuentes por delitos graves y a los delincuentes sexuales por delitos menores en el ámbito de sus leyes de bases de datos".[9]

Desde que se creó el CODIS en 1994, la ley federal se ha ampliado significativamente mediante la aprobación de tres leyes (véase el cuadro 2.1). En primer lugar, el programa federal de recogida se inició con la aprobación de la Ley de Eliminación del Atraso en los Análisis de ADN de 2000. Esta ley exigía que se recogieran muestras de ADN de las personas detenidas y de

las que estuvieran en libertad condicional o supervisada después de haber sido condenadas por un "delito federal tipificado".[10] Los delitos federales tipificados se limitaban a los delitos violentos e incluían el asesinato, el abuso sexual, el peonaje o la esclavitud, el secuestro y el

TABLA 2.1 Autoridad legislativa de los Estados Unidos para la ampliación de los bancos de datos de ADN

Legislación	Año	Personas sujetas a la recogida de ADN	Regulación
Ley de identificación del ADN, P.L. 103-322 (Título XXI, Subtítulo C)	1994	Autoriza al director del FBI a establecer un índice de: (1) Registros de identificación de ADN de personas condenadas por delitos; (2) análisis de muestras de ADN recuperadas en el lugar de los hechos; y (3) análisis de muestras de ADN recuperadas de restos humanos no identificados.	61 FR 37495 (18 de julio de 1996)
Ley de eliminación del retraso en los análisis de ADN, P.L. 106-546	2000	Obliga a recoger el ADN de las personas detenidas y de las que se encuentran en libertad condicional o supervisada que hayan sido condenadas por cualquier "delito federal tipificado". Estos incluyen: asesinato u homicidio voluntario; abuso sexual o explotación sexual u otros abusos de niños; un delito relacionado con el peonaje y la esclavitud; secuestro; y un delito de robo o hurto.	66 FR 34363 (28 de junio de 2001)
Ley Patriota de EE.UU., P.L. 107-56 (Art. 503)	2001	Ampliación de los "delitos federales que reúnen los requisitos" para incluir cualquier delito federal de terrorismo (enumerado en el U.S.C. 2332b(g)(5)(B) del Título 18), así como "cualquier delito de violencia" y "cualquier tentativa o conspiración para cometer cualquiera de los delitos mencionados".	68 FR 74855 (29 de diciembre, 2003)
Ley de Justicia para Todos, P.L. 108-405, Sec. 203(b)	2004	Ampliación de los "delitos federales que cumplen los requisitos" para incluir cualquier delito grave; cualquier delito de abuso sexual (según el capítulo 109A o el título 18); cualquier delito de violencia; y cualquier intento de cometer cualquiera de los anteriores.	Norma provisional, 70 FR 4763 (31 de enero de 2005)
Ley sobre la violencia contra las mujeres, P.L. 109-162 (Art. 1004)	2005	Autorizó al fiscal general a exigir, mediante reglamento, la obtención de ADN de cualquier persona detenida o de personas no estadounidenses detenidas bajo la autoridad federal.	73 FR 74932 (10 de diciembre, 2008)

Fuente: Autores.

off delitos relacionados con robos o hurtos. Aunque el programa federal de recogida se limitaba a los delitos violentos, permitía la recogida de ADN de quienes ya habían cumplido sus condenas pero seguían en el sistema por estar en libertad condicional o bajo palabra. La ley de 2000 también se refería a las condiciones que debían cumplir las autoridades policiales estatales para cargar un perfil de ADN en el CODIS. En concreto, los perfiles de ADN podían enviarse al CODIS cuando fueran "extraídos de personas condenadas por un delito estatal que reúna las condiciones necesarias".[11] De este modo, mientras las autoridades federales seguían recogiendo ADN únicamente de los condenados por delitos graves y violentos, los estados tenían luz verde para autorizar la recogida y la carga en el CODIS de otras categorías de personas condenadas.

El 3 de octubre de 2004, el presidente George W. Bush promulgó la Ley de Justicia para Todos. Aunque el objetivo principal de esta ley era proporcionar fondos para ayudar a los estados a eliminar el importante retraso de las muestras de ADN recogidas en las escenas del crimen y en los delincuentes, la ley también amplió significativamente el CODIS. Se ampliaron los "delitos federales que cumplen los requisitos" para permitir la realización de pruebas de ADN a todas las personas condenadas por un delito grave. Además, la ley permitía a los Estados cargar en el CODIS los perfiles de ADN de "personas condenadas por delitos" o "personas acusadas de un delito en una acusación o información", así como "otras personas cuyas muestras de ADN se recojan en virtud de las autoridades legales aplicables, siempre que no se incluyan en el Sistema Nacional de Índices de ADN los perfiles de ADN de personas detenidas que no hayan sido acusadas de un delito en una acusación o información, ni las muestras de ADN que se presenten voluntariamente sólo con fines de eliminación".[12]

En noviembre de 2005, el CODIS contenía 124.200 profiles forenses y 2,8 millones de profiles offender. En esa fecha, según el propio FBI, el CODIS había producido 27.700 coincidencias y ayudado a 29.600 investigaciones. [13]

El 5 de enero de 2006, el presidente George W. Bush promulgó la Ley de Reautorización de la Violencia contra las Mujeres y del Departamento de Justicia de 2005. A esta reautorización presupuestaria, ampliamente popular, se adjuntó la Ley de Huellas Dactilares de ADN de 2005. Con sólo 99 líneas de texto, esta enmienda, introducida inicialmente por el senador Jon Kyl (R-AZ), supuso un gran salto en el poder de la policía para recoger ADN. La ley autorizaba al fiscal general de Estados Unidos a ordenar a los organismos federales la recogida de ADN de "personas arrestadas o de

personas no estadounidenses detenidas bajo la autoridad de Estados Unidos".[14] Además, la ley permitía a los estados cargar en el CODIS los profiles de ADN de cualquier persona cuyas muestras de ADN se hubieran recogido bajo

autoridades judiciales competentes, siempre que no se presenten voluntariamente. Por lo tanto, eliminó el requisito que prohibía cargar los perfiles de ADN de los detenidos que no habían sido acusados. Este cambio abrió las puertas para que los estados presentaran los nombres de los detenidos o presos en el CODIS aunque no se les acusara de ningún delito. La ley contiene una disposición de cancelación que permite eliminar del CODIS los nombres de las personas arrestadas o detenidas pero no acusadas o condenadas. Sin embargo, la eliminación de los antecedentes no es automática y sólo se produce cuando el director del FBI recibe una copia certificada de una orden judicial final que establece que los cargos fueron desestimados o resultaron en una absolución. Por lo tanto, la persona detenida es quien debe solicitar la eliminación de su ADN del sistema. Las personas que hayan sido condenadas por un delito y cuya condena haya sido anulada posteriormente también pueden solicitar la eliminación de sus perfiles de ADN. A pesar de la debida autorización, si el FBI no elimina un perfil, los tribunales aceptan una coincidencia posterior con el mismo, siempre que el FBI no lo haya eliminado de forma involuntaria.

El 10 de diciembre de 2008, el Departamento de Justicia de los Estados Unidos (DOJ) emitió una norma final para aplicar la Ley de Huellas Dactilares de ADN de 2005.[15] El DOJ interpretó el mandato del Congreso de la forma más amplia posible. En virtud de la norma final, cualquier organismo federal con autoridad para tomar huellas dactilares recibió aparentemente una autoridad comparable para recoger ADN. La norma propuesta establece sin ambigüedad: "Los organismos de los Estados Unidos que arresten o detengan a personas o supervisen a personas que se enfrenten a cargos estarán obligados a recoger muestras de ADN, si recogen huellas dactilares de personas, con sujeción a las limitaciones o excepciones que el Fiscal General pueda aprobar".[16] Además, la norma parece permitir la toma forzosa de ADN incluso de los detenidos por delitos menores, como la entrada en terrenos federales durante una manifestación.

El Departamento de Justicia justificó en tres partes su amplia interpretación de la ley. En primer lugar, al recoger muestras de ADN en el momento de la detención o en alguna otra fase temprana del proceso de justicia penal, el Departamento de Justicia declaró que puede disuadir de comportamientos delictivos posteriores. Esta función disuasoria podría perderse si las fuerzas del orden esperan a la condena para recoger el ADN. [17] En segundo lugar, la base de datos ampliada de personas detenidas "puede mostrar que el ADN de la persona detenida coincide con el ADN presente en las pruebas del lugar del delito" en delitos por los que no fue detenida. [18]

En tercer lugar, la muestra de ADN puede proporcionar "un medio alternativo para determinar o verificar directamente la identidad de un detenido, cuando no se disponga de registros de h u e l l a s d a c t i l a r e s",

Este llamado triple beneficio, a saber, la disuasión de la delincuencia, la resolución del delito y la verdadera identidad, proporcionó al Departamento de Justicia su justifica para ampliar el alcance de las autoridades federales en la intimidad de las personas que no fueron condenadas por un delito grave.

La norma de 2008 entró en vigor en enero de 2009 y se aplica a cualquier organismo federal que arreste o detenga a personas o supervise a personas que se enfrentan a cargos. La adopción de la norma final sirvió de señal a las legislaturas estatales de que, al igual que el gobierno federal, también podían ampliar los criterios de inclusión en sus bancos de datos de ADN incluyendo a las personas detenidas, hayan sido o no acusadas o condenadas por un delito. Antes de esta sentencia, 13 estados habían ampliado su recogida de ADN a los detenidos. Con la tendencia a la armonización forense del ADN, varios estados, como Missouri, Washington, Nueva York, Oregón y Vermont, que habían optado por no promulgar legislación que ampliara la recogida de ADN a los detenidos, han empezado a considerar lo contrario.

El Departamento de Justicia estima que, en virtud de su nueva norma, cada año se recogerá involuntariamente el ADN de más de 1,2 millones de personas por parte de varios organismos federales, que se archivará y mantendrá en el CODIS. Esto representa un aumento de quince veces en el número de muestras de ADN que se han recogido de los delincuentes federales. [20] Las implicaciones de la ampliación de las bases de datos de ADN a las personas detenidas en materia de privacidad y justicia racial, así como la cuestión de si la ampliación de las bases de datos a las personas detenidas ayuda a resolver los delitos, se analizan detenidamente en la parte III de este libro.

La norma federal de 2008 sobre la recogida de ADN por parte de los organismos policiales federales es el primer documento gubernamental official que afirma la analogía exacta y la sinergia entre las huellas dactilares y los perfiles de ADN. En él se afirma que "los usos del ADN con fines de identificación policial son similares en carácter general a los usos de las huellas dactilares, y esos usos se verán muy reforzados en la práctica si el ADN se recoge regularmente además de las huellas dactilares."[21] La decisión del gobierno de hacer de la recogida de ADN y de las huellas dactilares una analogía exacta obvia cualquier necesidad de incluir cualquier disposición para volver a trasladar las muestras de la base de datos que puedan haberse obtenido sin orden judicial, o sin sospecha razonable de un delito o de entrada ilegal en el país, porque las huellas dactilares se consideran un medio de identificación. Además, la norma permite a los organismos utilizar "los medios que sean razonablemente necesarios para detener, retener y recoger

una muestra de ADN de una persona... que se niega a cooperar en la recogida de la muestra".[22] En sus comentarios sobre la norma propuesta, la Unión Americana de Libertades Civiles (ACLU) señaló:

> La analogía con las huellas dactilares es engañosa, porque quizá los problemas de privacidad más importantes de los bancos de datos de ADN no están asociados a los *perfiles de* ADN que se conservan electrónicamente, sino a las *muestras biográficas* originales que los laboratorios forenses almacenan indefinidamente. A diferencia de las huellas dactilares -representaciones bidimensionales de los atributos físicos de nuestras puntas de los dedos que sólo pueden utilizarse para la identificación-, las muestras de ADN pueden aportar información sobre la predisposición a las enfermedades, los atributos físicos y la ascendencia. [23]

En el capítulo 14 se analizan todas las implicaciones para la privacidad de las pruebas de ADN con fines policiales.

Otro cambio significativo en el sistema de bases de datos de ADN se produjo en 2006 y sin autorización del Congreso. Hasta julio de 2006, el supervisor federal del NDIS no publicaba ninguna información identificativa sobre un profil a menos que la coincidencia entre el profil de ADN de origen y el profil en el NDIS fuera exacta, excepto en los casos en que cualquier discrepancia entre los dos profil pudiera explicarse por la degradación o las mezclas que pudieran comprometer el profil de la escena del crimen. El 20 de julio de 2006, el FBI publicó un plan provisional para la divulgación de información en caso de "coincidencia parcial" de un perfil de ADN. El memorándum que establece este plan provisional define una coincidencia parcial como "una coincidencia moderada entre dos profiles de una sola fuente que tienen en cada locus [hay 13 loci] al menos un alelo en común".[24] Esto significa que una coincidencia de 13 de los 26 alelos (uno en cada locus) puede desencadenar una investigación del individuo parcialmente coincidente. El objetivo de esta política era que los funcionarios policiales del Estado siguieran las pistas de ADN hasta llegar a los miembros de la familia de los sospechosos cuyo perfil de ADN no coincidía exactamente pero tenía algunas propiedades comunes con las pruebas del lugar del delito. El plan provisional establecía:

> Con el consentimiento documentado del fiscal, el laboratorio de trabajo del caso que identifique una "coincidencia parcial" proporcionará al custodio del NDIS una solicitud por escrito para la divulgación de la información de identificación del delincuente. Dicha solicitud escrita deberá incluir el análisis estadístico utilizado para concluir que puede haber una relación potencialmente limitada entre el presunto per- petrador y el offdor. Cada solicitud será revisada por la Oficina del Asesor General del FBI y el

Custodio del NDIS para su aprobación. [25]

Este cambio en la política del FBI ha animado a varios estados a considerar la apertura de sus bases de datos a diversos grados de "búsqueda familiar". Propuestas

para realizar búsquedas completas en la base de datos de posibles parientes de la fuente del lugar del delito representan un uso totalmente nuevo de la base de datos de ADN forense y una ampliación de facto de la base de datos a todos los parientes cercanos (por ejemplo, padres, hijos y hermanos) de las personas incluidas en la base de datos. La búsqueda familiar se analiza en detalle en el capítulo 4.

Ampliación de la base de datos de ADN estatal

La Commonwealth de Virginia fue el primer estado de Estados Unidos en crear un banco de datos de ADN forense en 1989. A finales de la década siguiente, los 50 estados contaban con leyes que autorizaban la creación de bancos de datos de ADN. Al principio, al igual que el banco de datos federal, los bancos de datos estatales incluían muestras de delincuentes que supuestamente tenían un alto índice de reincidencia, como los delincuentes sexuales y los violentos. Pero los legisladores estatales, subidos a la ola de la filiación del ADN y aprovechando el estímulo silencioso que suponían los cambios en la legislación federal, empezaron a ampliar los criterios de inclusión poco después de que sus sistemas de bases de datos estuvieran en funcionamiento. Algunos justificaron la ampliación con el argumento de que las personas que cometen delitos menores tienen un alto índice de reincidencia y pasan a cometer delitos más violentos.

En el cuadro 2.2 se muestra cómo varían entre los estados los delitos por los que se puede recoger y conservar el ADN. En junio de 2009, 47 estados habían autorizado la recogida de ADN de todos los delincuentes (todos los estados excepto Idaho, Nebraska y New Hampshire); 37 de al menos algunas categorías de personas que han sido condenadas por un delito menor; 4 de numerosos delitos menores no sexuales; y 32 de delincuentes juveniles. Entre los "delitos menores" de muchos estados se encuentran el voyeurismo (Florida), la falta de registro como persona condenada (Nevada), muchos tipos de delitos sexuales (Arkansas, Illinois) y los delitos relacionados con sustancias controladas (Nueva York, Nevada y Kansas). Según una encuesta, el robo en sí mismo es una justificación para la recogida de ADN en 40 estados, y los delitos de drogas autorizan la recogida de ADN en 28.[26]

En Estados Unidos, los menores han pasado a formar parte del sistema de recogida de ADN. En junio de 2009, 32 estados contaban con leyes que permitían a la policía obtener muestras biológicas de menores para elaborar

perfiles de ADN, incluidos los que habían cometido delitos no violentos. Algunos juristas sostienen que los menores deben recibir un trato diferente al de los adultos en lo que respecta a la obtención de ADN. Los menores suelen estar protegidos mediante el sellado de sus antecedentes penales. Existe una

TABLA 2.2 Variaciones estatales en las leyes de recogida de ADN

	Offenses calificados	Número de estados[a]
Todos los	condenados	47
	Delitos menores	37
	Adjudicaciones de menores	32
	Detenidos	21[b]
	Pruebas de ADN posteriores a la condena	38[c]
Otras disposiciones		
Criterios y	procedimientos de cancelación	38[d]
Destrucción de las muestras de offender tras el análisis del profil de ADN		1 (Wisconsin)[c]
Disposiciones para el tratamiento de las	muestras voluntarias	17[f]
Sanciones penales por divulgación indebida de muestras y registros de ADN		40[c]
Permite el uso de la base de datos con fines humanitarios		13
		[e]

[a] Estado que califica a los offenses según lo registrado por DNAResource.com (noviembre de 2008), http://www.dnaresource.com/documents/statequalifyingoffenses2008.pdf.
[b] Incluye la legislación de Minnesota, que posteriormente fue anulada por el Tribunal de Apelación de Minnesota. Véase In re Welfare of C.T.L. Minn. App., 10 de octubre de 2006, http://caselaw.findlaw.com/mn-court-of-appeals/1297648.html (consultado el 23 de mayo de 2010)
y http://www.aslme.org/dna_04/grid/statute_grid.html (consultado el 23 de mayo de 2010).
[c] American Society of Law, Medicine and Ethics, http://www.aslme.org/dna_04/grid/statute_grid_4_52006.html (consultado el 7 de agosto de 2008).
[d] Seth Axelrod, "Survey of State DNA Database Statutes" (2004), un informe para la American Society of Law, Medicine and Ethics (ASLME). Cuarenta estados incluyen disposiciones para la eliminación de los profiles de las personas que han sido condenadas por un delito calificado pero que han recurrido con éxito. Treinta y cuatro estados exigen que el delincuente inicie el proceso.
[e] "The United States and the Development of DNA Data Banks", *Privacy International*, 20 de febrero de 2006, http://www.privacyinternational.org/article.shtml?cmd%5B347%5D=x-347-528471 (consultado el 30 de marzo de 2010).
[f] Conferencia Nacional de Legislaturas Estatales, "State Laws on DNA Data Banks, Qualifying Offenses, Others Who Must Provide a Sample", febrero de 2010, http://www.ncsl.org/default.aspx?tabid=12737 (consultado el 17 de abril de 2010).

Fuente: Autores.

mayor énfasis en la rehabilitación y menos en el castigo para los delincuentes juveniles. Steven Messner escribe en el *Journal of Juvenile Law*: "Una base de datos nacional de ADN penal, que no distingue entre adultos y jóvenes, podría socavar el propósito del sistema de justicia juvenil separado", por ejemplo, si el profil de ADN se mantuviera después de sellar los registros juveniles. "Para preservar los objetivos y la integridad del sistema de justicia de menores, es necesario ofrecer protecciones adicionales a los menores cuyos profiles de ADN se obtengan.

de la base de datos si el expediente del menor está sellado".[27]

En 2003, sólo 4 estados tomaban el ADN de los detenidos, fueran o no condenados por un delito. Seis años más tarde, otros 17 estados habían aprobado leyes que autorizaban la recogida de ADN de los detenidos. Algunos estados han autorizado la recogida de ADN de todos los delincuentes, mientras que otros han autorizado una recogida más limitada de personas detenidas, por ejemplo, de personas detenidas por asesinato o violación. Una de ellas, la ley de Minnesota, fue declarada inconstitucional por el Tribunal de Apelación de Minnesota (véase el cuadro 2.3). Aunque el FBI sigue refiriéndose a su "Índice de Offender condenados", esto ya no es exacto, ya que este índice incluye necesariamente a personas que no han sido condenadas por delitos.

TABLA 2.3 Legislación estatal que amplía la recogida de ADN a los detenidos, 2001-2008

Estado	Año	Entre los detenidos se encuentran
Alaska	2007	Cualquier persona detenida por delitos violentos y abuso doméstico.
Arizona	2007	Cualquier persona arrestada por homicidio, asesinato en primer o segundo grado, exposición indecente, indecencia sexual pública, abuso sexual, contacto sexual con un menor, asalto sexual, abuso sexual de menores, bestialidad, robo en primer o segundo grado, mantener o residir en una casa de prostitución, prostitución, representar a un adulto como un menor, incesto, o solicitar el aborto a través de un arma.
California	2004	Todos los adultos detenidos por asesinato o violación; a partir de 2009, todos los adultos detenidos por cualquier delito grave.
Kansas	2006	Detenciones por cualquier delito grave o de drogas de niveles de gravedad 1 o 2.
Luisiana	2003	Personas arrestadas por un delito grave u otro delito específico (incluye la agresión, el uso ilegal de un láser contra un agente de policía, la agresión simple, la agresión a un maestro de escuela, el acoso, el delito menor de conocimiento carnal de un menor, la prostitución, la solicitud de prostitutas, la prostitución por masaje, el alquiler de locales para la prostitución y los delitos de mirón). Incluye a los menores.
Maryland	2008	Detenciones por delitos violentos, robo y allanamiento de morada.
Nuevo México	2006	Todos los adultos detenidos por ciertos delitos graves.
Dakota del Norte	2007	Cualquier adulto detenido por un delito grave. En vigor desde enero de 2009.
Dakota del Sur	2008	Cualquier persona detenida por un delito grave castigado con cinco años o más.
Tennessee	2007	Cualquier persona detenida por un delito violento.
Texas	2001	Individuos acusados de ciertos delitos sexuales, ciertos delitos contra los niños y robos.

Virginia	2002	Personas detenidas por cometer o intentar cometer un delito violento.

Fuente: Autores.

Virginia fue el primer estado en autorizar la recogida de ADN de los detenidos. En 2002, la asamblea legislativa del estado de Virginia promulgó una enmienda a la ley de su banco de datos estatal que permite la incautación y el análisis de muestras de ADN de "toda persona detenida por la comisión de un delito violento". Los detenidos no son necesariamente acusados o condenados por un delito. Las detenciones falsas o las retiradas de cargos son habituales en el trabajo policial, a veces por falta de pruebas, por confusión de identidades o porque la policía simplemente se equivoca. Por ejemplo, se producen detenciones durante el tumulto de las manifestaciones masivas porque las personas se encuentran en medio de una multitud alborotada o en la línea de visión de una policía demasiado entusiasta.

Luisiana fue también uno de los primeros estados en ampliar la recogida de ADN a los detenidos. En 2003, Luisiana promulgó una ley que ampliaba los criterios de su banco de datos de ADN para incluir la agresión simple, el acoso, la prostitución y los delitos de "Peep Tom". En virtud de esta ley, los menores detenidos por estos delitos, así como los adultos que soliciten la prostitución, pueden incluir su ADN en el banco de datos estatal.

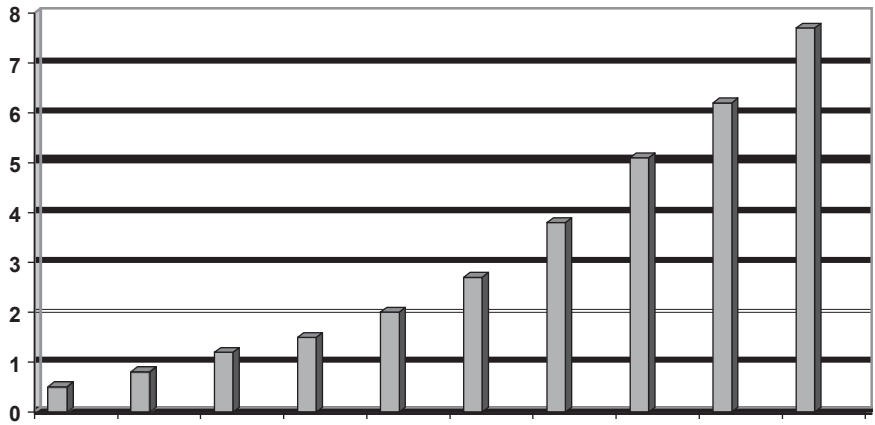
En 2004, California se convirtió en el cuarto estado en autorizar la recogida de ADN de los detenidos mediante la aprobación de la Proposición 69, también conocida como Ley de protección de las huellas dactilares, los delitos no resueltos y la inocencia. Esta proposición electoral obligaba a recoger muestras de ADN de adultos y menores condenados por delitos graves, delitos sexuales e incendios provocados. Además, fijó en enero de 2009 la fecha para exigir una muestra de ADN a todos los adultos detenidos o acusados de un delito grave. En el momento de su aprobación, la ley de ADN de California contenía los requisitos de recogida de ADN más amplios del país. Su base de datos de ADN es actualmente la tercera más grande del mundo y, con más de 330.000 personas detenidas por un delito grave cada año en California,[28] promete seguir manteniendo esa posición mientras las disposiciones sobre detenidos sigan en vigor. En octubre de 2009, la ACLU del Norte de California presentó una demanda colectiva contra las disposiciones de la ley relativas a los detenidos. [29] El caso está en curso en el momento de escribir este artículo.

En junio de 2009, 21 estados contaban con disposiciones para la recogida de ADN de algunas categorías de personas detenidas. Once estados siguieron el ejemplo de California y promulgaron disposiciones para la obtención de ADN de todos los detenidos por delitos graves, mientras que

los otros 10 estados adoptaron un enfoque más limitado (por ejemplo, permitiendo la obtención de ADN de los detenidos sólo para los detenidos por asesinato y delitos sexuales, y en algunos casos por robo).

La extraordinaria expansión de la recogida de ADN ha dado lugar a que el número de los denominados profiles offender en el CODIS se duplique prácticamente cada dos años, como puede verse en la figura 2.2. El impulso para ampliar el alcance de los contribuyentes a los bancos de datos de ADN procede casi exclusivamente de la aplicación de la ley. Se supone que cuanto más grandes sean los bancos de datos, más delitos se resolverán. Sin embargo, rara vez se resuelve un delito sólo con el ADN. En cualquier escena del crimen puede haber múltiples fragmentos de ADN dejados en el lugar por los transeúntes. Además, el hecho de que no se encuentre el ADN de un sospechoso en el lugar del delito no significa que éste no estuviera en el lugar o que no cometiera el delito. No obstante, el éxito de algunos casos muy publicitados de ADN recogido en el lugar del delito ha inspirado a los legisladores a ampliar los criterios de inclusión para la toma de muestras de ADN.

No todos los intentos de ampliar las bases de datos de ADN han tenido éxito, especialmente en el controvertido ámbito de las pruebas a los detenidos. En 2007, ambas cámaras de la asamblea legislativa de Carolina del Sur aprobaron un proyecto de ley por el que se exigía a las autoridades policiales la recogida de muestras de ADN de toda persona detenida o acusada de cualquier delito que pudiera ser castigado con una pena de prisión igual o superior a cinco años. [30] El gobernador Mark Sanford vetó la ley el 18 de junio de 2007. En su veto, el gobernador Sanford argumentó que este proyecto de ley para ampliar el banco de datos de ADN del estado era una extralimitación del gobierno y una erosión de la privacidad personal. Al explicar su veto, Sanford escribió:[31]



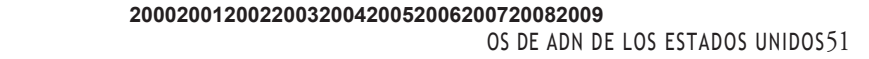


FIGURA 2.2. Crecimiento de los profiles de delincuentes del CODIS, 2000-2009 (en millones).
Fuente: Autores.

> Aunque la sociedad estadounidense valora las libertades personales, somos los primeros en reconocer que las personas *condenadas* por un delito deben renunciar a algunas de esas libertades, incluida la protección contra el registro y la incautación. Al limitar la recogida de ADN a las personas que han sido condenadas por un delito, nos aseguramos de que no se recoja ADN a menos que se haya concedido a esa persona el debido proceso de derechos y haya sido objeto de un examen completo por parte del sistema judicial. Si la recogida de ADN se ampliara para incluir las detenciones por delitos graves, ¿por qué detenerse ahí? La aplicación de la ley podría detener inevitablemente otros delitos con una base de datos aún más ampliada. Creemos que la clara división creada con la condena nos ha servido porque uno de los principios centrales de la legislación estadounidense es que se presume la inocencia hasta que se demuestre la culpabilidad.

Sanford subrayó que las muestras de ADN contienen información personal delicada, como la predisposición a enfermedades, los atributos físicos, la ascendencia y las relaciones familiares. Sólo cuando exista una orden judicial o una condena, argumentó, debería exigirse a las personas que presenten su ADN a una base de datos estatal. Además, al debilitar la norma de recogida de ADN, el Estado estaría cruzando el umbral de la utilización de información personal para la investigación criminal a la vigilancia de sus ciudadanos.

También ha habido envíos voluntarios de ADN a los bancos de datos estatales. Esto se ha producido gracias a las redadas de las fuerzas de seguridad. Cuando el ADN dejado en el lugar de un delito violento no coincide con ningún perfil del banco de datos estatal o federal, los agentes de la ley han pedido en ocasiones a los residentes locales que presenten su ADN voluntariamente para eliminarse como sospechosos. Su ADN puede permanecer en el banco de datos a menos que el Estado disponga de una disposición para la reutilización del perfil y los contribuyentes se acojan a ese derecho.

En lo que seguramente se verá como un estado irónico de affairs, por un lado, los estados están ampliando sus colecciones de ADN mediante la ampliación de los criterios para incluir a personas inocentes; por otro lado, están destruyendo las pruebas de ADN en la escena del crimen de los que actualmente están cumpliendo penas de prisión. Según un informe publicado en *USA Today*, la mitad de los estados no tienen requisitos para conservar las pruebas de ADN en el lugar del delito que hayan servido para condenar o puedan servir para exonerar a un delincuente encarcelado. [32] Los

Estados incurren en grandes costes de secuenciación de laboratorio y de instalaciones de almacenamiento para conservar las muestras biológicas cuando amplían sus bases de datos para incluir a los detenidos. La ampliación de las bases de datos tiene por objeto, supuestamente, atrapar a futuros delincuentes. Las fuerzas del orden dudan de los beneficios sociales que supone la conservación del ADN en el lugar del delito durante tanto tiempo como los costes.

mientras un delincuente esté en prisión. La atención se centra en los recursos para obtener nuevas condenas en lugar de proteger y preservar las pruebas que podrían utilizarse para exonerar a las personas falsamente condenadas. En contra de esta tendencia está el estado de Virginia. En el verano de 2008, la Junta de Ciencias Forenses de Virginia tenía previsto enviar cartas a unos 1.000 delincuentes condenados en las décadas de 1970 y 1980, antes de que se utilizaran las pruebas de ADN en las causas penales, para notificarles que existían pruebas físicas relacionadas con su caso. El 1 de noviembre se enviaron 556 cartas, y en diciembre se enviaron otras 528. Algo más de 200 de las personas incluidas en la lista de notificación habían fallecido. A finales de 2009 no había constancia de que 545 de esas personas hubieran sido notificadas. [33] Las cartas informan a los delincuentes de la existencia de pruebas biológicas en sus casos y de que pueden someterse a pruebas de ADN. En 2008 se informó de que había ocho casos en los que el perfil de ADN del acusado no coincidía con el perfil de las muestras tomadas en el lugar del delito. [34] Aunque se espera que la localización de individuos y la realización de pruebas posteriores a la condena continúen durante años, hasta ahora se ha producido una exoneración póstuma, la de Curtis Jasper Moore, que fue condenado por cargos de violación-asesinato. [35]

Internet, formada por decenas de millones de ordenadores personales conectados sin fisuras a través de miles de estaciones de transferencia, ha revolucionado la comunicación humana. Desde la creación de un sistema postal internacional, nada ha proporcionado a tantos individuos el poder y la oportunidad de compartir información con personas de lugares distantes. Las redes informáticas también proporcionan nuevos instrumentos a las burocracias gubernamentales cuya misión es mantener los registros públicos y el orden público. Para los organismos policiales inter e intragubernamentales, la información digital en forma de fotos y datos ha creado nuevos métodos de vigilancia. Los archivos digitales de ADN centralizados, que proporcionan un medio muy fiable para establecer la identidad personal, han convertido el ADN forense en la herramienta de investigación forense más conocida desde el desarrollo de la huella digital hace más de 100 años.

La red de bancos de datos de ADN forense está madurando rápidamente en el Estado industrial moderno, mientras continúan los debates sobre si se debe obligar a personas inocentes y a menores de edad o a los condenados por delitos menores a que su identidad personal se guarde en un ordenador

centralizado que esté vinculado a un espécimen biológico almacenado en algún puesto de las fuerzas del orden. En la actualidad se está intentando vinculer los bancos de datos de ADN forense de los Estados con la Interpol, la agencia policial internacional. Actualmente existen algunas normas en la

Estados Unidos sobre la información que puede extraerse de las especies biológicas para introducirla en los bancos de datos de la justicia penal, y sobre los vínculos que pueden establecerse con otros bancos de datos nacionales, como los de la Seguridad Social, Medicare y la Agencia Tributaria. No obstante, las posibilidades de abuso al combinar los bancos de datos de la justicia penal con las bases de datos privadas, como los historiales médicos, las cuentas de crédito, los libros que la gente toma prestados de las bibliotecas públicas, las llamadas telefónicas o los perfiles de compra de las cadenas nacionales, son desalentadoras. Ya sea por intereses comerciales o por objetivos burocráticos, existe una tendencia a la expansión de la información digital centralizada y a la comunicación cruzada entre bases de datos. Si la intimidad personal debe protegerse como un derecho constitucional, la tendencia actual a la rápida expansión de las bases de datos de ADN tendrá que reexaminarse en términos de las tendencias sistémicas y a largo plazo hacia una mayor vigilancia gubernamental de los ciudadanos respetuosos de la ley.

Capítulo 3

Redes comunitarias de ADN

Se tomó la decisión, anunciada el día después de Año Nuevo de 1987, de que la investigación del asesinato estaba a punto de embarcarse en un "paso revolucionario" en la búsqueda del asesino de Lynda Mann y Dawn Ashworth. Se pediría a todos los varones no coaccionados residentes en los barrios con edades comprendidas entre los diecisiete y los treinta y cuatro años que presentaran voluntariamente muestras de sangre y saliva para "eliminarlos" como sujetos de los asesinatos del sendero.

-Joseph Wambaugh1

Floyd Wagster Jr., un afroamericano que vivía en Baton Rouge (Luisiana) en 2002, estaba en libertad condicional por posesión de marihuana. La policía de Baton Rouge telefoneó a Wagster en agosto de 2002 para informarle de que no tenía problemas pero que querían que acudiera a la comisaría para interrogarle. Wagster dijo al agente que deseaba hablar con su abogado antes de ir a la comisaría. Alrededor de una hora más tarde, el agente volvió a llamar a Wagster y le preguntó si había hablado con su abogado. Wagster respondió que aún no había recibido la llamada de su abogado. A continuación, salió de su casa para hacer unos recados. A menos de media milla de su casa, Wagster fue detenido por un agente local. Según su relato, le ordenaron salir de su furgoneta y le esposaron, le llevaron a la comisaría, le interrogaron y le pidieron una muestra de ADN. [2] Dio a la policía una muestra bajo lo que describió como condiciones de coacción. Según los documentos que Wagster presentó ante el tribunal, una vez en la comisaría, la policía de Baton Rouge le negó sus reiteradas peticiones de hablar con un abogado y le amenazó con llevarle al tribunal de drogas y a la cárcel a menos que les proporcionara una muestra de ADN. [3]

La policía seleccionó a Wagster en el marco de una persecución para

encontrar a un asesino en serie que creían que había actuado entre 2001 y 2002 en la zona de Baton Rouge.

Sin causa probable, órdenes judiciales o sospechas razonables, la policía de la Baton Rouge Serial Killer Task Force solicitó muestras de ADN a 600 hombres. El 31 de julio de 2004, Wagster presentó una demanda ante el Tribunal de Distrito de los Estados Unidos para el Distrito Medio de Luisiana en Baton Rouge en nombre de los hombres que, aunque no estaban obligados por la ley estatal, fueron supuestamente obligados a dar muestras de ADN. El juez desestimó los cargos que Wagster presentó contra la policía y el fiscal general de Luisiana por el tecnicismo de que la denuncia se presentó demasiado tarde. [4]

Evolución de las redes de ADN

La táctica policial utilizada en Baton Rouge de reunir a un gran número de personas sospechosas para obtener una muestra de su ADN se denomina red de ADN. El término "red de arrastre" se introdujo en el léxico popular estadounidense en la década de 1950 como título de una popular serie de televisión protagonizada por un detective imperturbable e inteligente llamado Joe Friday (interpretado por Jack Webb), cuya falta de emoción y devoción por los hechos eran sus cartas de presentación. El uso del término "red de arrastre" por parte de las fuerzas del orden se deriva más bien de la pesca comercial, en la que las redes se arrastran por el fondo de lagos y ríos para capturar bancos de peces. Al igual que las redes de arrastre de camarones, que algunos ecologistas aborrecen desde hace tiempo por su alto nivel de capturas accidentales (en las que muchas otras criaturas marinas quedan atrapadas involuntariamente en las redes), las redes de arrastre de las fuerzas del orden suelen emplearse con un bajo grado de especificidad. Aunque un diccionario define una red de arrastre policial como un sistema o red organizada para reunir o capturar a personas buscadas por las autoridades,[5] en la práctica, las redes de arrastre suelen lanzarse en busca de un sospechoso. Al solicitar el ADN de decenas de personas que se ajustan a una descripción física imprecisa (por ejemplo, "hombre alto y negro"), si la hay, la red de arrastre trata de generar un sospechoso cuando no lo hay. Una red de búsqueda suele estar centrada en una zona geográfica, aunque también se utiliza el concepto de "red de búsqueda nacional". El término "barrido de ADN" es sinónimo de "red de arrastre de ADN". Samuel Walker caracteriza una redada de ADN como "una situación en la que la policía pide a una serie de personas que entreguen voluntariamente muestras de ADN en un intento de identificar al autor de un delito o de una serie de delitos".[6]

En los últimos años, la red de ADN se ha empleado cada vez más como método de investigación de delitos. Cuando una escena del crimen tiene evidencia forense de ADN (sangre, semen, folículos pilosos y/o saliva) que se sospecha

Cuando la policía no tiene ninguna pista viable sobre los sospechosos, la red de ADN trata de obtener muestras biológicas de un gran número de personas (a veces toda la población adulta masculina o femenina de una ciudad) que viven o trabajan en las proximidades del lugar del crimen y que podrían haber estado en él.

La primera redada de ADN documentada fue llevada a cabo por la policía del municipio de Leices- tershire, en el Reino Unido, donde se investigaba un doble asesinato por violación de dos chicas de 15 años. La historia está plenamente documentada en el libro de 1989 de Joseph Wambaugh *The* Blooding[7] , una "novela de no acción" que se sitúa en el género literario de *A sangre fría* de Truman Capote.

La investigación policial del doble asesinato llegó a un punto muerto hasta que un inspector se enteró de un avance científico en la identificación del ADN. Alec Jeffreys, genetista de la Universidad de Leicester, desarrolló en 1983 un método que utilizaba las secuencias de ciertos segmentos variables del ADN cromosómico como medio para establecer la identidad personal (véase el capítulo 1). El primer éxito de su técnica se produjo cuando demostró que un adolescente francés era el padre del hijo de una divorciada inglesa. El éxito de Jeffreys llegó a oídos de un inspector de la policía de Leicestershire, que tenía un sospechoso de uno de los dos asesinatos de adolescentes en Narborough. Le pidió a Jeffreys que comparara el ADN que quedaba en ambos crímenes con el del sospechoso para determinar si éste era responsable del doble asesinato. La técnica de Jeffreys demostró que el ADN del sospechoso de la policía no coincidía con el dejado en la escena del crimen, pero determinó que el ADN de ambas escenas del crimen procedía de la misma persona.

A principios de 1987, el inspector jefe de Leicestershire intentó algo que ni su departamento ni ningún otro departamento de policía había emprendido anteriormente. El inspector jefe puso en marcha un programa en el que la policía obtendría muestras voluntarias de sangre y saliva de todos los residentes masculinos no coaccionados de entre 17 y 34 años de los pueblos de Narborough (donde se habían producido los asesinatos) y de dos pueblos cercanos, Littlethorpe y Enderby. Se calcula que hasta 4.000 hombres dieron sus muestras de sangre y saliva a la policía.

Pasaron los meses, pero no hubo coincidencias de ADN. En otoño de 1987, la policía seguía recogiendo muestras de sangre. Los técnicos de laboratorio siguieron procesando un creciente cúmulo de muestras de ADN. Finalmente, el caso no se basó en ninguna coincidencia de ADN. En cambio, una mujer escuchó a un individuo que hablaba con un amigo en un

pub sobre cómo había pagado a un compañero de trabajo para que le proporcionara una muestra de ADN.

con su nombre. Ella comunicó esta información a la policía, que siguió con el individuo, Colin Pitchfork, que tenía antecedentes policiales como "agresor sexual". Cuando los inspectores confrontaron a Pitchfork con su plan de sustituir la sangre de otra persona por la suya propia, confesó ambos delitos. La red de ADN, aunque no tuvo éxito, estrictamente hablando, en este caso concreto, había alcanzado la mayoría de edad.

La mayor red de detección de la que se tiene constancia tuvo lugar en la ciudad norteña de Cloppenburg (Alemania) en 1998. Se informó de que hasta 12.000 de los 18.000 hombres de entre 18 y 30 años de edad de Cloppenburg y 35 pueblos de los alrededores habían participado voluntariamente en las pruebas de saliva. [8] La policía, que buscaba a un violador en serie que había violado y asesinado a una niña de 11 años, indicó que estaba dispuesta a recoger el ADN de hasta 100.000 hombres para atrapar al autor. El primer grupo de 3.108 hombres de entre 25 y 45 años vivía cerca del lugar de las violaciones. La revista *Science* informó de que se pidió a otro grupo de más de 3.000 hombres que se presentaran en la comisaría para proporcionar muestras. [9] La mayor red de ADN realizada hasta la fecha en Estados Unidos tuvo lugar en Miami en 1994. La policía tomó muestras de 2.300 hombres en relación con la búsqueda de un asesino en serie. [10] La mayor recogida de ADN en el Reino Unido consistió en un total de 4.500 hombres de la localidad de los que se tomaron muestras tras el hallazgo de un cadáver en una cantera de Chipping Sodbury (Inglaterra) en 1996.[11] El Reino Unido es el país que ha llevado a cabo el mayor número de redadas; entre abril de 1995 y enero de 2005 se realizaron 292 redadas de ADN en Inglaterra y Gales.

Preocupación por las libertades civiles

A imagen y semejanza de la experiencia de la policía británica, varias ciudades y pueblos de Estados Unidos, como los de Luisiana, Florida, Virginia, Massa- chusetts, Illinois y Michigan, han emprendido redes de búsqueda de ADN. La aplicación de estas redadas puede entrar en conflicto con el derecho a la intimidad de las personas y plantea una serie de problemas adicionales. A continuación se exponen algunas de las principales cuestiones éticas y jurídicas relacionadas con las redadas de ADN.

Las redadas se llevan a cabo sin orden judicial, causa probable o sospecha individual. ¿Deben existir protecciones contra la coacción para obtener muestras de ADN? La Cuarta Enmienda de la Constitución de EE.UU. protege a las

personas contra los registros e incautaciones injustificados de bienes. Cuando la policía toma una

muestra de ADN no voluntaria de un sospechoso, se considera un "registro" y, por lo tanto, suele requerir una orden judicial (véase el capítulo 14).

En comparación, la toma de una huella dactilar no alcanza el mismo nivel de invasión de la privacidad y de implicación judicial. Los tribunales han dictaminado en general que los funcionarios encargados de hacer cumplir la ley están obligados a demostrar que tienen una causa probable o que la huella digital establecerá la conexión de la persona con un delito, pero se hace una distinción entre la adquisición de huellas digitales de un individuo para determinar su culpabilidad o inocencia y la recogida de huellas digitales con fines de identificación. Cada vez más, los estados permiten a la policía tomar huellas dactilares de forma rutinaria incluso cuando no se establece una causa probable o una sospecha.

Según Aaron Chapin, "las redadas de ADN se basan intrínsecamente en registros sin sospecha. Rara vez la policía tiene siquiera una sospecha razonable, y mucho menos una causa probable, para realizar pruebas de ADN en las redadas masivas".[12] Los tribunales han respaldado otros tipos de "redadas", aunque normalmente se requiere una causa probable. Por ejemplo, los tribunales han respaldado el derecho de la policía a parar los coches en una carretera para buscar a las personas implicadas en un robo en los casos en que se dispone de una descripción de los autores. Además, si el conductor de un coche ha cometido una infracción vehicular, la policía tiene autoridad para registrar el automóvil en busca de otras infracciones no relacionadas. Adam M. Gershowitz, que escribe en la *UCLA Law Review*, describe la doctrina del incidente para la detención:

> Imagínese que el demandado Dan es detenido por la policía por saltarse una señal de stop. El agente piensa que Dan parece sospechoso, pero no tiene ninguna causa probable para creer que Dan ha hecho algo ilegal, aparte de conducir de forma imprudente. Dado que saltarse una señal de stop es un delito que puede ser objeto de detención y que el agente sospecha que Dan podría estar implicado en una actividad delictiva más grave, el agente detiene a Dan por la infracción de tráfico.
>
> En virtud de la doctrina del registro con ocasión de la detención, los agentes tienen derecho a registrar el cuerpo del detenido para asegurarse de que no tiene armas y evitar que destruya pruebas. El registro con motivo de la detención es automático y permite a los agentes abrir los recipientes encontrados en la persona, incluso cuando no hay causa probable para creer que hay algo ilegal en su interior. [13]

La policía ha podido llevar a cabo redadas de ADN porque la entrega de muestras en una redada se considera "voluntaria". Existe un precedente legal para hacer constitucional, en virtud de la Cuarta Enmienda, el consentimiento voluntario de una persona para presentar pruebas. La policía puede solicitar que un in-

a persona contra la que las fuerzas del orden no tienen ni sospechas concretas ni motivos probables para entregar una muestra biológica que contenga su ADN en una red de búsqueda, siempre que se le informe adecuadamente del alcance y la finalidad de la solicitud. Cuando el ADN se entrega voluntariamente, se considera un registro por consentimiento. El consentimiento por coacción, por muy sutil que sea, no es un consentimiento voluntario. La Cuarta Enmienda de la Constitución se diseñó para proteger a las personas de un "estado policial" en el que el gobierno se centra en el poder y la intimidad personal puede verse comprometida a capricho en una investigación policial. Por lo tanto, muchas de las cuestiones jurídicas y éticas fundamentales que rodean a las redadas de ADN giran en torno a la cuestión de si la red es realmente voluntaria.

¿Pueden las redadas de ADN ser realmente consentidas o son intrínsecamente coercitivas? Un policía que se presenta en el domicilio de una persona y le pide (cara a cara) una muestra de ADN voluntaria tiene un effecto más coercitivo y es más probable que se extraiga una muestra que si la solicitud se hiciera en la televisión local o se publicara en un periódico. El uniforme utilizado y las palabras empleadas por la policía que solicita el ADN también pueden affectar la sensación de coerción cuando se pide una muestra. Un policía uniformado que acude a la puerta de una persona para recoger donaciones para una "asociación de beneficencia policial" resulta más coercitivo que si la solicitud se hace por correo.

En 2002, la policía de Baton Rouge (Luisiana), persiguiendo a un violador-asesino en serie, emprendió una redada de ADN. Se dirigieron a hombres del sur de Luisiana y les pidieron una muestra de ADN para excluirse como sospechosos. Quince hombres, entre ellos Shannon Kohler, se negaron a dar a la policía un hisopo bucal (saliva de la mejilla). [14] Kohler afirmó que la policía utilizó métodos coercitivos para obtener una muestra de él, que supuestamente incluían amenazas de obtener una orden judicial y de dar su nombre a la prensa. El Departamento de Policía de Baton Rouge obtuvo una orden judicial de incautación en noviembre de 2002 para obligar a Kohler a entregar una muestra de ADN. Posteriormente, Kohler fue absuelto de los delitos.

Kohler demandó a la policía de Baton Rouge argumentando que la orden de incautación carecía de causa probable y constituía una invasión de su intimidad. Después de que no obtuviera reparación del tribunal de distrito, el 21 de noviembre de 2006, el Tribunal de Apelación del Quinto Circuito revocó el tribunal inferior y dictaminó que la orden de registro de ADN de

Kohler carecía de causa probable. Para justificar la orden, los policías argumentaron que la causa probable se basaba en (1) dos denuncias anónimas y (2) el hecho de que las características físicas de Kohler coincidían con ciertas

aspectos del profil del FBI sobre el autor. La mayoría de los jueces del Quinto Circuito escribió:

> Estos dos rasgos son de naturaleza tan generalizada que cientos, si no miles, de hombres en el área de Baton Rouge podrían haberlos poseído, y son, por lo tanto, insufficientes para justificar la creencia de que Kohler fue el asesino en serie. . . .
> Concluimos que el Tribunal de Distrito se equivocó al considerar que la orden de incautación estaba respaldada por una causa probable. [15]

En una redada de ADN muy publicitada en Truro (Massachusetts), la coacción quedó patente en el hecho de que "tanto la policía como el fiscal del distrito, Mi-chael O'Keefe, han dicho que los hombres que se nieguen a someterse a las pruebas serán considerados sospechosos, aunque no haya pruebas que los vinculen con el asesinato".[16]

Cuando los investigadores de la policía emprendieron un barrido de ADN en 1999-2000 en Chicago, se les aconsejó cuidadosamente que no utilizaran tácticas intimidatorias al comunicarse con los posibles donantes de interés. La policía de Chicago utilizó un formulario de consentimiento en el que se indicaba que los donantes de ADN estaban de acuerdo en que sus muestras "podrían utilizarse para esta investigación o para cualquier otra investigación o para cualquier otro fin legítimo de aplicación de la ley".[17] A las personas a las que se dirigió la policía para obtener una muestra de ADN también se les dijo que tenían derecho a rechazar la solicitud. Así pues, parece que las personas a las que se dirigió la policía estaban suficientemente bien informadas sobre el uso de su ADN. La policía se dirigió a un grupo específico de hombres para que proporcionaran una muestra de ADN o para que concertaran una cita a su conveniencia. No se les dijo que tenían que acompañar al officer a la comisaría. A pesar de las aparentes precauciones tomadas por la policía, queda la duda de si su enfoque fue coercitivo. Jeffrey Grand señala: "En el contexto de la red de ADN, tanto si se pide a un donante que acompañe a la policía a la comisaría como si simplemente se le detiene brevemente para realizar una prueba de ADN, puede sentir razonablemente que no es libre de poner fin a su encuentro con la policía".[18]

¿Los procedimientos de consentimiento que se utilizan actualmente en las redadas de ADN proporcionan sufficient in-

¿se puede obtener el consentimiento de los individuos para permitirles tomar una decisión razonable sobre si desean proporcionar su ADN? Los procedimientos para obtener el consentimiento para la toma de ADN han variado

considerablemente de una red de ADN a otra. Algunos se han basado en el consentimiento oral, otros en el consentimiento escrito. En algunos casos no se ha obtenido ningún consentimiento.

¿Informan los procedimientos de consentimiento de las redes de arrastre a las personas de los posibles usos de su ADN? Algunos departamentos de policía presentan a los posibles contribuyentes un formulario de consentimiento por escrito en el que se indica cómo se utilizará su ADN. El formulario de consentimiento también puede describir si la fuente del ADN (hisopo de mejilla o muestra de sangre) se destruirá después de procesar el perfil de ADN. A falta de leyes estatales que indiquen lo contrario, algunos departamentos de policía han conservado las muestras de ADN proporcionadas voluntariamente y han mantenido los perfiles en bases de datos de ADN separadas cuando los perfiles no cumplen los requisitos para ser introducidos en el banco de datos CODIS estatal o federal. Los Estados difieren en cuanto a si los formularios de consentimiento para las muestras de ADN voluntarias estipulan que el perfil de ADN se utilizará exclusivamente en una investigación específica y para nada más, y si la muestra se elimina de la base de datos cuando se cierra el caso.

¿Debe permitirse a la policía conservar las muestras entregadas voluntariamente más allá del cierre de la investigación para la que fueron recogidas? ¿Debe permitirse a la policía acceder a esas muestras y perfiles para utilizarlos en futuras investigaciones? El personal policial ha argumentado que necesita conservar las muestras como prueba para situaciones en las que se reabra un caso en el futuro. Sin embargo, las redes de ADN son específicas para cada delito y no están concebidas como un banco de datos general para los "sospechosos sin sospecha" en caso de que alguien pueda cometer un delito en el futuro. Las bases de datos de ADN creadas para su uso en futuras investigaciones se han creado en el marco del sistema CODIS y están sujetas a las leyes estatales y federales. El gobierno federal no permite que los profiles obtenidos en una red de búsqueda se incluyan en el CODIS. La conservación de las muestras de ADN fuera del ámbito de los estatutos de los bancos de datos plantea graves problemas.

La ley de Florida permite que la base de datos estatal de ADN conserve las muestras de los voluntarios, así como las tomadas de los condenados por un delito. En una redada en Miami (Florida), en la que se pidió a más de 120 varones hispanos que presentaran muestras de ADN para excluirlos como sospechosos en una investigación de violación en serie, las muestras de los voluntarios no se destruyeron cuando la policía encontró al violador. [19] Se ha informado de que en 2003 la base de datos de ADN de Florida contenía más de 5.800 muestras voluntarias. [20]

El día de Navidad de 1995, Louise Smith, de 18 años, fue asesinada en Yate, una ciudad de las afueras de Bristol (Reino Unido), cuando volvía a

casa de un club nocturno. La policía visitó 10.500 domicilios, entrevistó a más de 14.800 personas y realizó un análisis de ADN a 4.500 hombres voluntarios sin encontrar ningún sospechoso. [21]

David Frost, un joven de 22 años que se alojaba con sus padres en Yate durante las vacaciones de Navidad, fue requerido por la policía y aceptó dar una muestra de ADN, pero no se presentó a la prueba. En agosto de 1996, después de que Frost informara a la policía de que se iba a Sudáfrica, se convirtió en el principal sospechoso. La página web

La policía del Reino Unido se puso de acuerdo con las autoridades sudafricanas para obtener una prueba de ADN de Frost, que coincidía con el ADN tomado del cuerpo de Smith. [22] La policía informó de que la probabilidad de que la coincidencia procediera de otro varón no relacionado era de 1 entre 35 millones. El 5 de febrero de 1999, Frost se declaró culpable del asesinato de Louise Smith. ¿Qué queda de las 4.500 muestras de ADN recogidas por la policía?

¿Debería la policía poder decir a la gente que la única manera de exculparse como sospechoso es proporcionar una muestra de ADN? ¿Existe un lenguaje que pueda utilizarse en una red de ADN verdaderamente voluntaria que no sea coercitiva? Según Sepideh Esmaili, que escribe en la *Kent Law Review*, los tribunales tienen en cuenta factores objetivos y subjetivos para decidir si la policía ha utilizado la coacción al solicitar la muestra de ADN de una persona. Amenazar a las personas con una orden judicial o con arrastrar sus nombres por los medios de comunicación si se niegan a entregar una muestra de ADN es una forma de coacción y anula cualquier consentimiento. [23] Algunos constitucionalistas sostienen que la policía no puede realizar una redada no coercitiva del ADN de las personas y, por lo tanto, no debe realizarse ninguna redada sin una orden judicial. [24]

En el Reino Unido, donde no existe una garantía constitucional de privacidad comparable a la de Estados Unidos, el registro obligatorio de ADN es cada vez más común. Un violador gerontofílico en serie, conocido como el Violador Minstead, cometió su primer delito en 1992 en el sureste de Londres. En marzo de 2004, los detectives de la Operación Minstead entregaron en mano cartas a cientos de hombres negros del sur de Londres, pidiéndoles que proporcionaran una muestra de ADN con fines de eliminación. A los voluntarios se les dijo que su muestra de ADN sería destruida tan pronto como la policía confirmara que no coincidía con el ADN del violador. Sobre la base de una descripción visual, 1.000 hombres negros del sur de Londres fueron sometidos a pruebas de ADN durante la búsqueda del violador en serie. Sin embargo, 125 hombres se negaron inicialmente a proporcionar una muestra, por considerar que era discriminatoria y que violaba sus derechos humanos. La policía presionó a los que se negaron, explicándoles que su comportamiento podía

interpretarse como sospechoso. También recibieron cartas intimidatorias de los piojos. Se detuvo a cinco personas, se les tomó el ADN y se les absolvió.

A pesar de la tradición estadounidense en materia de libertades civiles, se han registrado métodos coercitivos similares en la recogida de muestras de ADN. Por ejemplo, Mark

Rothstein y Meghan Talbott han señalado: "Aunque el consentimiento para participar [en una red de búsqueda] es normalmente voluntario, estas solicitudes de los agentes de la ley son intrínsecamente coercitivas En Oklahoma, en 2001, las personas que se negaron a

En Luisiana, la policía solicitó muestras de ADN a casi 1.000 hombres en la búsqueda de un asesino en serie. A los que se negaron a proporcionar una muestra se les amenazó con emitir una orden judicial para obtener una muestra de su saliva. [26] Cuando la policía se dirigió a jóvenes afroamericanos para obtener muestras de ADN voluntarias para resolver un caso de asesinato, muchos se negaron a someterse a las pruebas. Por su mera negativa, se convirtieron en sospechosos (véase el recuadro 3.1).

RECUADRO 3.1 Negativa a entregar "voluntariamente" el ADN en una red de búsqueda

En 1994, la policía de Ann Arbor, Michigan, llevó a cabo una red de arrastre sin éxito que incluía problemas de retención de datos y profilijidad racial. La policía pidió a más de 600 hombres afroamericanos que enviaran muestras de ADN durante la investigación de un violador en serie. Los detectives decidieron seleccionar a hombres afroamericanos basándose en una vaga descripción de que el autor del delito subyacente era negro. Aproximadamente 160 hombres presentaron "voluntariamente" muestras de ADN y fueron excluidos de la sospecha. Más de 400 hombres se negaron y no fueron sometidos a la prueba. El jefe de policía a cargo de la red de arrastre dijo que cualquiera que no ofreciera su ADN se convertía en sospechoso. El autor de los crímenes, que no estaba entre los que se sometieron inicialmente a la prueba de ADN, fue finalmente capturado mientras atacaba a una cuarta mujer. Algunos de los 160 hombres inocentes que entregaron "voluntariamente" muestras en la búsqueda presentaron una demanda colectiva. Uno de los demandantes alega que perdió su trabajo después de que los detectives informaran a sus compañeros de trabajo de que querían entrevistarle. La policía pretendía conservar las muestras de ADN durante 30 años, pero aceptó destruirlas o devolverlas y pagó una indemnización por daños y perjuicios a los demandantes.

Fuente: Electronic Privacy Information Center, "Kohler v. Englade: The Unsuccessful Use of DNA Dragnets to Fight Crime", http://www.epic.org/privacy/kohler (consultado el 28 de octubre de 2007).

Negarse a proporcionar una muestra de ADN no es una admisión de culpabilidad

A veces se supone que en las redadas de ADN voluntarias las únicas personas que se niegan a cumplir son las que tienen algo que ocultar en relación con la investigación en cuestión. Sin embargo, la experiencia de la policía en este tipo de redadas de ADN no corrobora esta afirmación. Muchos factores distintos de la protección de la propia culpabilidad pueden explicar el incumplimiento de la presentación voluntaria de ADN.

Las personas a las que se les pide una muestra de ADN pueden tener miedo de que la policía conserve la muestra aunque el perfil no coincida con el ADN del lugar del delito. Pueden sentirse estigmatizados al saber que su perfil de ADN y su muestra biológica permanecen en una base de datos local o estatal. En general, pueden considerar que solicitar su ADN es una intrusión innecesaria por parte del gobierno. Otros pueden negarse a dar una muestra de ADN porque creen que la policía podría utilizar sus datos para investigar otros delitos. En otras palabras, su ADN será objeto de búsquedas sin sospecha y sin límite de tiempo. Casos como éste se han producido realmente. En ocasiones, la policía ha excluido a un sospechoso en un caso y ha utilizado su muestra de ADN voluntaria para buscar en la base de datos de víctimas una coincidencia. Desde el punto de vista de la policía, cuantas más muestras de ADN, más casos se resolverán. Pero también hay casos en los que el cotejo del ADN de las búsquedas secundarias de muestras no sospechosas arrojó una coincidencia exacta pero no resolvió el delito. Por el contrario, la coincidencia de un caso de violación procedía de las relaciones sexuales consentidas del sospechoso con la víctima antes de la violación. [27]

Los posibles donantes voluntarios de ADN también pueden negarse a participar en una red de búsqueda voluntaria porque entienden que pueden producirse, y se han producido, errores en el análisis de ADN y que su perfil de ADN puede dar lugar a una coincidencia falsa con las pruebas del lugar del delito (véase el capítulo 16). Por último, aunque las personas estén convencidas de que sus pruebas de ADN no coincidirán con el ADN del lugar del delito, aunque confíen en los laboratorios de análisis, pueden estar preocupadas por que el perfil se utilice en una búsqueda familiar (véase el capítulo 4).

En Charlottesville (Virginia), la policía pidió a 197 hombres afroamericanos que se sometieran a un frotis de mejilla en el marco de la búsqueda de un violador en serie que atacó seis veces entre 1997 y 2003. La

policía eligió a los sujetos por su parecido con un retrato robot del agresor o porque se comportaron de forma "extraña" cuando se les habló del caso. Alrededor del 5% (10 hombres) de los 197 hombres a los que se solicitaron muestras de ADN se negaron a com-

ply. [28] Uno de estos hombres era Steven Turner, de 27 años, estudiante de posgrado de la Universidad de Virginia. Turner fue detenido por la policía en agosto de 2003 mientras montaba en bicicleta en un barrio cercano a la universidad. Supuestamente, se ajustaba al perfil policial de un hombre negro de 1,80 metros, de complexión atlética y "ojos saltones y anormalmente blancos".[29] Turner se negó a dar a la policía una muestra de mejilla para obtener su perfil de ADN, incluso cuando dos agentes se presentaron en su casa. Turner tenía la sensación de que se estaban violando sus derechos porque se trataba de un registro sin sospecha y sin orden judicial. Sentía que se le estaba coaccionando para que cumpliera y que esta práctica era una forma de profiling racial basada en una vaga descripción del sospechoso. En respuesta a la importante oposición de la comunidad afroamericana, el jefe de policía suspendió las pruebas. Finalmente, el autor fue capturado. Era afroamericano, pero no figuraba en la base de datos de delincuentes ni en el grupo elegido para la toma de muestras de ADN.

Excepción a la privacidad para necesidades especiales

¿Es posible que los registros de ADN se conviertan en obligatorios y en una parte estándar de la investigación policial? ¿Es posible que las fuerzas del orden dejen de dar su consentimiento en los registros de ADN? ¿Podrían el poder legislativo o los tribunales permitir los registros de ADN obligatorios sin orden judicial?

Los tribunales han protegido tradicionalmente a las personas de los registros cuando no hay causa probable ni sospecha. Existe un amplio consenso entre los juristas en el sentido de que, sin una ley del Congreso, "el interés general en el control de la delincuencia al que sirven las redes de ADN no es lo suficientemente fuerte como para compensar el interés aún más fuerte de las personas libres de que se les obligue a someterse a pruebas de ADN y a mantener la privacidad de su información genética".[30] Sólo se puede conjeturar si los tribunales emitirán órdenes de registro de ADN cuando los principales sospechosos de un delito con pruebas de ADN sean una docena de hombres, sin más pruebas que su proximidad física a la escena del crimen.

Por otra parte, los registros en los aeropuertos se han convertido en algo habitual y no requieren órdenes judiciales. Los tribunales se han referido a los registros en los aeropuertos como una excepción a la Cuarta Enmienda a través de una distinción legal denominada "excepción por necesidades

especiales", en la que la necesidad del gobierno de llevar a cabo el registro se considera una "necesidad especial, más allá de las necesidades normales de la aplicación de la ley". Las naciones de todo el mundo tienen un interés primordial en proteger a sus ciudadanos en los viajes aéreos de la actividad terrorista u otras amenazas humanas.

Por ello, los tribunales estadounidenses han desarrollado esta necesidad especial de los registros en los aeropuertos como una excepción justificada a la protección de la Cuarta Enmienda contra los registros no razonables, siempre que los registros no estén diseñados para la investigación criminal general. Es posible que las redes de ADN se empleen en este tipo de situaciones, especialmente con los avances en la tecnología del ADN que podrían permitir una rápida tipificación del mismo (véase el capítulo 5).

Es posible que el poder legislativo o los tribunales aprueben registros de ADN obligatorios sin orden judicial. Sin embargo, parece poco probable que los registros de ADN obligatorios puedan ser objeto de un recurso de inconstitucionalidad. Jef- frey Grand argumenta que si

> el único propósito de la red de ADN es el de la aprehensión de delincuentes... el procedimiento de red no podría considerarse una búsqueda "más allá de las necesidades de la aplicación de la ley". Por lo tanto, la excepción de "necesidades especiales" es posiblemente inaplicable a la red de ADN. Por lo tanto, a menos que el gobierno pueda demostrar un interés imperativo que supere las preocupaciones de la cuarta enmienda del individuo, la recogida de muestras biológicas para las pruebas de ADN viola la cuarta enmienda. [31]

Los tribunales han aprobado disposiciones de necesidad especial para los registros en el caso de acciones administrativas destinadas a prevenir accidentes, como las pruebas de detección de drogas a los maquinistas de los ferrocarriles, pero no se han aplicado a los delitos cometidos. Una vez que las fuerzas del orden buscan a un delincuente, la Cuarta Enmienda de la Constitución se aplica con toda su fuerza. Las redadas obligatorias se considerarían funciones policiales y no administrativas y, por tanto, requerirían una orden judicial.

Por otra parte, la recogida subrepticia de ADN ha sido confirmada en al menos una decisión del Tribunal Supremo estatal (véase el capítulo 6). Si la ley sigue avanzando en esta dirección, parece más probable que se permitan las búsquedas de ADN conocidas y obligatorias cuando se consideren lícitas las tomas de ADN que se realicen sin con- vertirse o incluso sin saber que se están realizando.

Eficacia de las redes de arrastre en la resolución de delitos

¿Cuál es la eficacia de las redes de arrastre para atrapar a los delincuentes? Según un informe de 2004 publicado por el Departamento de Justicia Penal de la Universidad de

Nebraska y dirigida por Samuel Walker, profesor de justicia penal, las redes de arrastre son totalmente ineficaces para resolver los delitos. [32] En 2008 se habían llevado a cabo al menos 20 redadas de ADN en todo Estados Unidos desde 1990. Todas las redadas se debieron a asesinatos y violaciones no resueltos, y se llevaron a cabo en Miami, San Diego, Ann Arbor (Michigan), Cheverly (Maryland), Lawrence (Massachusetts) y Truro (Massachusetts). Sólo una de estas redadas dio lugar a la resolución de un delito.

Si se examina más detenidamente, la única red de arrastre que tuvo éxito no fue en absoluto una red de arrastre. El caso se refería a la violación de una residente en una residencia de ancianos de Lawrence, Massachusetts, en 1988. La víctima era una paciente en coma de 24 años que se quedó embarazada a causa de la violación y dio a luz a un bebé prematuro. Por ello, los investigadores solicitaron muestras de ADN a cada uno de los 25 empleados que tuvieron acceso a la paciente. Una de esas muestras de una auxiliar de enfermería coincidía con el ADN encontrado en la víctima de la violación. Según el estudio de la Universidad de Nebraska, ésta fue la única red de ADN de las 18 que se han llevado a cabo en Estados Unidos que dio lugar a la detención y condena de un autor. [33] En cada una de las situaciones restantes, el caso quedó sin resolver o se resolvió por otros medios. [34] Es importante señalar que la red de arrastre de Lawrence se dirigió a los trabajadores de una residencia de ancianos, donde el número de sospechosos era relativamente pequeño. Según Walker, dado que el delito era una agresión sexual en una residencia de ancianos, y que las solicitudes de muestras de ADN se limitaron a los empleados que se sabía que tenían acceso a la víctima, no se trató de una "redada" de ADN, como en los otros casos en los que estaban implicados muchos más individuos y sin ninguna sospecha. [35] En el mejor de los casos, fue una redada de alcance muy limitado.

Aaron Chapin sostiene que las redes de arrastre son una forma ineficaz de resolver los delitos. La resolución de los delitos mediante la eliminación de los individuos que no son sospechosos también es costosa e improductiva. [36] En una carta publicada en el *Provincetown Banner*, Frederick Bieber y David Lazer escribieron:

> Las redadas tradicionales de ADN han tenido poco éxito, ya que los verdaderos autores no suelen apresurarse a ofrecer una muestra de sangre o de mejilla para compararla con las pruebas de la escena del crimen. Por lo tanto, la toma de muestras de hombres ancianos que cojean en Truro parecería, a primera vista, una forma claramente ineficaz de buscar nuevas

pistas. [37]

En el caso de la redada de Truro (Massachusetts), la policía comenzó a recoger el ADN de los casi 800 residentes masculinos de la comunidad de Cape Cod tres

años después del brutal asesinato en 2002 de la ex escritora de moda Christa Worthing-ton. Las muestras de ADN permanecieron sin analizar durante meses. Finalmente, se encontró una muestra de ADN que coincidía con el ADN del crimen, pero esta muestra no se había obtenido como parte de la red de búsqueda. De hecho, el ADN pertenecía a Christopher McCowen, un recolector de basura de 33 años que visitaba semanalmente la casa de la víctima y que fue considerado como posible sospechoso desde el principio de la investigación. Al ser interrogado, McCowen accedió a proporcionar una muestra de ADN, pero la policía tardó dos años en recogerla y otro año en procesarla. La causa del retraso en el procesamiento se atribuyó a la inadecuación de las fuentes y al retraso en las pruebas de ADN, sin duda exacerbado por la red de ADN. [38]

Normas uniformes y buenas prácticas

En la actualidad no existen normas uniformes ni buenas prácticas según las cuales las fuerzas de seguridad recojan el ADN de forma voluntaria. En Estados Unidos, a las personas a las que se les pide su ADN no se les lee una declaración como la de la Cláusula Miranda que afirme sus derechos a no entregar su ADN sin una orden judicial. El Electronic Privacy Information Center (EPIC), un centro de investigación de interés público situado en Washington y centrado en las libertades civiles, publicó la siguiente lista de buenas prácticas en su informe amicus en nombre del litigio Kohler:[39]

1. Las redadas de ADN sólo deben ser utilizadas por la policía como último recurso, cuando se hayan agotado todas las demás vías de investigación. En el documento Model Policy for DNA Sweeps de Walker y Harrington, los autores sostienen que las solicitudes de muestras de ADN voluntarias deben limitarse únicamente a los casos en los que "los agentes de policía dispongan de pruebas específicas adicionales que vinculen a una persona o a un número muy reducido de personas con un delito".[40]
2. El alcance de las redadas de ADN debe limitarse a las personas que coinciden con la descripción del agresor, o a las que tuvieron acceso a la víctima. La red de búsqueda no debe servir de excusa para crear una base de datos de ADN de determinados grupos de personas. Estas bases de datos, a veces denominadas "bases de datos de pícaros", se mantienen fuera del CODIS para uso de las fuerzas de seguridad locales.
3. Los posibles donantes de muestras de ADN deben ser informados de su

derecho a la negativa cuando la policía les pida que presenten voluntariamente su ADN para excluirlos como sospechosos de un delito.

4. Las personas a las que se acude para que entreguen "voluntariamente" una muestra de ADN no deben ser objeto de técnicas coercitivas como amenazas, escrutinio adicional o acciones legales si se niegan a cumplir.
5. Las muestras recogidas de donantes voluntarios a los que su perfil de ADN exculpa de ser sospechosos en una red de búsqueda deberían ser eliminadas y la muestra biológica destruida y no conservada en un archivo separado o en bases de datos estatales o federales. El informe del Consejo de Bioética de Nueva Zelanda sobre el uso forense de la bioinformación contiene una recomendación similar: "El consentimiento dado por un voluntario para conservar sus muestras biológicas y el perfil resultante en la NDNAD debe ser revocable en cualquier momento y sin necesidad de dar una razón".[41]
6. El formulario de consentimiento utilizado para obtener muestras de ADN voluntarias debe revelar cómo se utilizarán las muestras y si se destruirán si la muestra no coincide con el ADN del lugar del delito.
7. La policía debe proteger la intimidad de los donantes de muestras de ADN, así como de quienes ejercen su derecho a no participar. En Omaha (Nebraska), la policía que investigaba una serie de violaciones llevó a cabo una redada para obtener muestras de ADN de más de 36 hombres. Sobre la base de una descripción aproximada del autor por parte de los testigos, la policía acudió a los domicilios y solicitó el ADN delante de los miembros de la familia. [42]

Aunque las mejores prácticas publicadas por el EPIC sobre las redadas de ADN pueden no ser suficientes si se considera que las redadas de ADN son intrínsecamente coercitivas, proporcionan un equilibrio razonable entre los esfuerzos de la policía para investigar un delito de alta prioridad cuando se han agotado todas las demás pistas y la protección de las libertades civiles de las personas sin sospecha que son objeto de una búsqueda en virtud de su proximidad geográfica al delito.

El uso original de las redes de arrastre en las investigaciones policiales anteriores al ADN forense consistía en un tipo de barrido relámpago a través de una zona en un intento de atrapar a un sospechoso antes de que transcurriera demasiado tiempo, lo que daría al autor de un delito la oportunidad de escapar del interrogatorio policial. Tanto los elementos espaciales como los temporales eran fundamentales en las redes de arrastre tradicionales.

Para las redes de ADN, el tiempo juega un papel diferente. No hay

inmediatez en la búsqueda. Las posibles pruebas recuperadas en una búsqueda de ADN no desaparecerán después de un determinado período de tiempo. Lo que la policía quiere y necesita es que el ADN del lugar del delito coincida con el perfil de ADN de una persona que está

dentro de la zona geográfica donde se cometió el delito. Las redes de arrastre de ADN no tienen mucho valor cuando el autor de un delito se desplaza por una zona o cuando el número de personas sometidas a la búsqueda de arrastre es muy grande. Por ejemplo, un delito cometido en un área de descanso de una autopista interestatal no se prestaría a una red de arrastre de personas en la zona.

Como se demostró en el caso de Truro, las redadas de ADN pueden ser muy ineficaces, y un énfasis excesivo en el ADN puede apartar inadvertidamente a la policía de los métodos más tradicionales de investigación criminal. Mientras tanto, el coste de la confianza de la comunidad en las fuerzas del orden puede ser elevado. El 19 de junio de 2008, la Unión Americana de Libertades Civiles (ACLU) de Massachusetts presentó una demanda en nombre de unos 100 hombres que habían proporcionado voluntariamente muestras de ADN a la policía de Truro en 2002. En agosto de 2008, la policía estatal de Massachusetts devolvió la muestra biológica de uno de los hombres que había proporcionado voluntariamente su ADN. En el invierno de 2008, las demás muestras recogidas por la policía de Truro seguían en la base de datos y estaban a la espera de una decisión judicial sobre la supresión de los profiles y la destrucción de las muestras biológicas.

Las redes de arrastre son un medio ineficaz para resolver un delito, ya que permiten resolverlo por exclusión. Entre 1995 y 2005 se realizaron pruebas de ADN a unas 7.000 personas en Estados Unidos. Sólo en un caso se identificó a un sospechoso que dio su ADN voluntariamente, y la lista de posibles sospechosos en este caso era, para empezar, muy reducida. Para un número reducido de sospechosos, la exclusión puede funcionar eficazmente. Cuando la red de arrastre se dirige a cientos y miles de personas, y muchas de ellas se niegan a subirse a ella, la experiencia ha demostrado que no es una forma efficiente de resolver el delito. Además, la acumulación de datos de ADN de personas inocentes en toda la zona puede minar la voluntad de los individuos de cooperar y provocar una considerable hostilidad hacia las fuerzas del orden. En términos más generales, se ha demostrado que los medios por los que las fuerzas policiales ejecutan las redadas son coercitivos, y existen pocas posibilidades, como normas uniformes de consentimiento informado, para contrarrestar este efecto.

Exigir el ADN de las personas detenidas en una red de búsqueda va en contra de los precedentes constitucionales que han protegido a las personas sin sospecha de los registros destinados a resolver delitos. Las recogidas masivas de ADN pueden tener un efecto escalofriante en la sociedad que

podría suprimir la expresión constitucional y la libertad de reunión. Como señaló un juez, un sistema nacional permanente

La base de datos de ADN "podría utilizarse para reprimir la disidencia o, literalmente, para eliminar la oposición política".[43] Las personas que saben que están en una base de datos podrían dudar en participar plenamente en la sociedad civil como activistas. La creación de una base de datos de inocentes puede considerarse una forma silenciosa de reprimir la disidencia.

Capítulo 4

Búsquedas de ADN familiar

Las pruebas familiares, que utilizan el parentesco biológico como desencadenante de la investigación criminal, garantizan que los grupos con más hijos y familias numerosas en relación con otros grupos tendrán un mayor riesgo de vigilancia genética.

-Daniel Grimm1

En marzo de 2003, el automovilista Michael Little sufrió heridas mortales cuando un individuo ebrio lanzó un ladrillo desde un puente peatonal en el condado de Surrey, en el sureste de Inglaterra. El ladrillo atravesó el parabrisas de su vehículo en marcha, le golpeó en el pecho y le provocó un infarto mortal. Se cree que los rastros de sangre dejados en el ladrillo son los del autor. Resultó que la sangre procedía de una herida que el autor había recibido durante un intento anterior de robar un coche. La policía analizó el ADN de la sangre y lo comparó con 2,35 millones de profiles que tenía almacenados en la base de datos nacional del Reino Unido en ese momento. No hubo ninguna coincidencia. También llevaron a cabo una red de ADN en la zona, recogiendo muestras de ADN de más de 350 jóvenes. Seis meses después de que se cometiera el crimen, y aún sin pistas, la policía decidió volver a la base de datos, pero esta vez para realizar una búsqueda no de una coincidencia perfecta, sino de una en la que coincidieran 11 o más de los 20 alelos utilizados en el sistema británico. La búsqueda dio como resultado 3.525 hermanos potenciales con el ADN de origen. [2] La policía redujo la lista a 25 hombres blancos que vivían en la región geográfica del crimen. Uno de ellos coincidió con 16 de los 20 alelos. Esta casi coincidencia condujo a la policía a Craig Harman, un hermano del profile de origen y principal sospechoso que admitió y fue condenado por el crimen. [3] Harman fue la primera persona del mundo en ser condenada tras la identificación a

través de una búsqueda familiar en una base de datos de ADN. [4]

La "búsqueda familiar" en las bases de datos representa un nuevo método para crear sospechosos en ausencia de un resultado inmediato. Estas búsquedas se basan en la idea de que los hermanos y otras personas estrechamente emparentadas comparten más material genético que las personas no emparentadas. Por lo tanto, un perfil de ADN que se acerque al ADN encontrado en el lugar del delito puede ser el de un pariente de primer grado del autor real (es decir, un padre, un hermano o una hermana). La fuente de la casi coincidencia, por tanto, puede llevar a la policía hasta el sospechoso del crimen y, en algunos casos, proporcionar información valiosa sobre ese individuo. [5]

El método más habitual de búsqueda familiar consiste en generar una lista de posibles parientes de la persona desconocida (cuyo ADN se ha recogido en el lugar del delito) mediante la realización de una búsqueda de perfiles en una base de datos de ADN forense que está diseñada para encontrar "coincidencias parciales" entre las pruebas del lugar del delito y los perfiles offender. En el Sistema Combinado de Índices de ADN (CODIS), el término "criterios de búsqueda" describe una de las tres modalidades de búsqueda. Una búsqueda de "alta rigurosidad" significa que todos los alelos de los loci que están presentes en ambos profiles de ADN (ADN de la escena del crimen y profiles de la base de datos) son idénticos. Esto representa la búsqueda estándar de una coincidencia fría, en la que el perfil de la escena del crimen coincide exactamente con un único perfil de la base de datos. En una búsqueda de "rigor moderado", los alelos de un locus (entre dos profiles de ADN) con el menor número de alelos distintos deben estar presentes en el locus correspondiente del otro profil de ADN. Por ejemplo, bajo una "rigurosidad moderada" un profil de ADN con los alelos STR 7, 10 generará una coincidencia con otro profil con los alelos STR 7, 7. El heterocigoto 7, 10 se considera de "moderada rigurosidad".
coinciden con el homocigoto 7, 7.

Para una coincidencia de "baja frecuencia" (utilizada para encontrar relaciones padre-hijo), cada locus que se compare entre dos profiles de ADN debe tener al menos un alelo de ese locus presente en el otro profile de ADN. Por lo tanto, un locus con STR 7, 10 cumpliría la norma de una coincidencia de "baja rigurosidad" con el locus STR 3, 7.[6]

En un segundo método de búsqueda familiar, la policía puede llevar a cabo lo que se denomina una búsqueda de "alelos raros", en la que se analiza el ADN de la escena del crimen en busca de firmas de ADN muy inusuales. A continuación, se localiza a los parientes cercanos de esas coincidencias y se les pide que proporcionen "voluntariamente" una muestra de ADN. [7] Un

tercer método de búsqueda de perfiles de ADN es una variante del segundo. Tiene en cuenta tanto el número de alelos coincidentes que resultan de una búsqueda de baja frecuencia como sus frecuencias en una población. Está diseñado para reducir el número de

falsos positivos, es decir, la identificación de individuos que no son familiares del autor.

Aunque este uso relativamente nuevo de las bases de datos forenses de ADN ha dado lugar a un puñado de éxitos un tanto notables, la búsqueda familiar, cuando se practica de forma rutinaria, amplía effectivamente las bases de datos de ADN a todos los parientes consanguíneos cercanos de los individuos que figuran en la base de datos, sometiendo a familias enteras (y quizá incluso a barrios o incluso a poblaciones étnicas) a una vigilancia genética de por vida. Esto da lugar a una serie de cuestiones sociales y éticas que merecen una seria consideración.

Técnicas y prácticas

Las premisas en las que se basa la búsqueda familiar son dos. En primer lugar, es más probable que las coincidencias estrechas en los perfiles de ADN indiquen que las fuentes del ADN son miembros cercanos de la familia en lugar de dos individuos no relacionados. En segundo lugar, cuanto más cercana sea la coincidencia de ADN, mayor será la probabilidad de que los individuos estén emparentados, especialmente cuando los alelos coincidentes son raros en la población general. La técnica más común y sencilla utilizada para identificar a los posibles parientes de los sospechosos de un delito en ausencia de una coincidencia completa con la base de datos es el recuento de alelos, en el que los investigadores forenses comparan el número total de alelos compartidos entre las pruebas del lugar del delito y los perfiles de la base de datos. En general, cuanto mayor sea el número de alelos compartidos, mayor será la probabilidad de que haya vínculos familiares. Los hermanos, por término medio, tienen unos 18 de los 26 alelos posibles en común, mientras que los individuos no emparentados tienen una media de 8 de los 26 en común.

RECUADRO 4.1 Se descubre al asesino en serie a partir del ADN de su hermana

En 2006, James Lloyd, de 49 años, fue condenado por cuatro violaciones y dos tentativas de violación ocurridas entre 1983 y 1986. Padre de dos hijos y descrito como "un rico hombre de negocios", se descubrió que Lloyd era el famoso "violador de zapatos de Dearne Valley", que había atado a sus víctimas con mallas y les había robado los zapatos. La policía llegó a Lloyd a través de su

hermana, que figuraba en la base de datos por una condena por conducción en estado de embriaguez. Los científicos forenses redujeron una lista inicial de coincidencias parciales y proporcionaron a la policía de South Yorkshire los nombres de 43 personas de la base de datos que eran posibles parientes del agresor sexual. Al hacer un seguimiento de los 43 nombres, la policía llamó a la puerta de la hermana de Lloyd, que dijo a la policía que su hermano tenía aproximadamente la edad y la altura del individuo buscado y aceptó ponerse en contacto con él. La hermana llamó a su hermano y le advirtió de que la policía le perseguía. Al enterarse de que se había convertido en sospechoso, Lloyd intentó suicidarse tratando de ahorcarse en su casa, pero fue salvado por su hijo de 17 años. Al detenerlo, la policía encontró más de 100 pares de zapatos de tacón de aguja escondidos tras una trampilla secreta en las instalaciones de la imprenta de Lloyd, donde trabajaba. Lloyd se declaró culpable de cuatro violaciones y dos intentos de violación y fue condenado a cadena perpetua.

Fuentes: Tony Lake, jefe de la policía de Lincolnshire, presentación ante el Simposio del FBI sobre búsqueda familiar y privacidad genética, Arlington, VA, 17 y 18 de marzo de 2008; Paul Sims, "20 Years After His Evil Reign, Shoe Rapist Is Unmasked by His Sister's DNA", *Daily Mail* (Londres), 18 de julio de 2006; Andrew Norfolk, "Genetic Bar Code That Reopened the Case", *The Times* (Londres), 18 de julio de 2006.

Recuento de alelos: Estrictez alta, moderada y baja

Como se ha explicado en el capítulo 2, en el sistema de bancos de datos de ADN de Estados Unidos se produce una coincidencia completa de dos muestras de ADN cuando los 26 alelos de los 13 loci (dos alelos por locus) son idénticos, es decir, cada uno de los alelos del locus tiene el mismo número de repeticiones cortas en tándem (STR). La definición del FBI de "coincidencia parcial" requiere que los perfiles de ADN de la escena del crimen y del delincuente compartan al menos un alelo en cada localización genética analizada, pero la definición no pretende abordar las relaciones familiares (o de parentesco). [8] En el ejemplo hipotético de la tabla 4.1, se comparan cuatro muestras, A, B, C y D, en el locus número 1. El número de STR para los alelos en el locus 1 es idéntico para las muestras A y B. Si los 13 loci muestran la misma concordancia, tenemos una coincidencia exacta para las muestras.

En caso de coincidencia parcial, los valores de los STR no serán idénticos para los 26 alelos. La muestra C coincide con la muestra del crimen con un nivel de exigencia moderado, mientras que la muestra D coincide con A con un nivel de exigencia bajo.

TABLA 4.1 Estricción alta, moderada y baja para un solo locus

	Crimen muestra A	Crimen muestra B	Crimen muestra C	Crimen muestra D
Locus 1	9, 13	9, 13	9, 9	9, 12
Estricto con respecto a a la muestra de delitos		Alto	Moderado	Bajo

Fuente: Autores.

El sistema informático estadounidense CODIS se diseñó para realizar búsquedas de frecuencia moderada. Esto significa que cuando se realiza una búsqueda en el CODIS, el ordenador compara un determinado perfil de ADN con la base de datos, buscando no sólo coincidencias perfectas, sino también casos en los que, para uno o más loci, una muestra contiene un solo alelo (muestra C, 9) y la otra es heterocigota (muestra A, 9, 13), con uno de los alelos igual que el único. Este criterio de búsqueda no se diseñó para realizar búsquedas familiares, sino para captar los casos en los que el ADN de la escena del crimen está parcialmente descalificado (de modo que el perfil de ADN de la escena del crimen es un perfil parcial), o en los que la muestra de la escena del crimen puede contener una mezcla de dos o más perfiles de ADN, o en los que puede haberse producido un "abandono alélico" (fallo en la detección de un alelo durante el muestreo o fallo en la amplificación de un alelo durante la reacción en cadena de la polimerasa) o un error de escritura. En otras palabras, la intención de la búsqueda de frecuencia moderada era incorporar un factor de seguridad para que los sospechosos que tienen un perfil idéntico al de la mancha del crimen, pero que serían pasados por alto por una búsqueda de coincidencia de alta frecuencia, sean identificados. El sistema de software del CODIS no estaba configurado para realizar búsquedas de baja frecuencia de forma rutinaria, aunque presumiblemente no sería difícil cambiar los parámetros de búsqueda del software.

Para las búsquedas familiares, los investigadores forenses deben decidir los criterios de una

coincidencia parcial. Algunos estados utilizan 13 alelos de 26 para definir una coincidencia parcial o de baja exigencia. El estado de Florida exige 21 de 26. Los investigadores pueden examinar las similitudes alélicas en las coincidencias parciales y hacer predicciones sobre el grado de parentesco de los donantes de las muestras de ADN. Para ello, utilizan la información

estadística de grandes bases de datos sobre la homología alélica del ADN de los parientes.

Henry Greely y sus colegas informaron sobre las estadísticas de coincidencia alélica para parientes de primer, segundo y tercer grado. [9] Un pariente cercano o de primer grado es

TABLA 4.2 Coincidencias de alelos de ADN entre parientes

	Relación	Ejemplos de relaciones	Similitudes alélicas
Parentales		Padre e hijo/hija; madre e hijo/hija	16 de 26 alelos en la población caucásica
Parientes de primer grado:			
	hermanos	Hermana y hermano	13-16 alelos
Parientes de segundo			
	grado	Sobrino	6-7 alelos
	Parientes de tercer grado	Tataranieto	3-4 alelos

Fuente: Autores.

un padre o un hermano. Por término medio, se espera que compartan alrededor del 50 por ciento de las variantes de ADN del otro (entre 13 y 16 alelos). Un padre o una madre y su hijo coinciden en no menos de 13 alelos. Los parientes de segundo grado son tíos, tías, sobrinos, abuelos, nietos y medios hermanos. Estos parientes comparten aproximadamente una cuarta parte de sus variaciones de ADN. Por último, los parientes de tercer grado, que consisten en bisabuelos y bisnietos, comparten aproximadamente una octava parte de sus variaciones de ADN (véase la tabla 4.2).

Greely y sus colegas han calculado la probabilidad de que personas no relacionadas coincidan con un determinado número de alelos sobre la base de differentes escenarios. Estos cálculos son puntos de referencia útiles para comprender qué posibilidades hay de que una coincidencia de baja intensidad dé como resultado un pariente del autor de un delito en la base de datos del delincuente. Concluyen:

> Por término medio, la probabilidad de que el genotipo de una persona no emparentada coincida con el genotipo del ADN de la escena del crimen en 13 o más de los 26 alelos, teniendo en cuenta todas las formas posibles de distribuir las coincidencias entre los marcadores, es de alrededor del tres por ciento. Sin embargo, la probabilidad de que dos personas no emparentadas coincidan en trece o más sitios y que cada marcador tenga al menos una coincidencia (como ocurrirá en el caso de las parejas de padres e hijos) es de aproximadamente una entre dos mil. [10]

Por lo tanto, es probable que las coincidencias con estos criterios den lugar a familiares cercanos. Sin embargo, también es probable que no encuentren a

la mayoría de los miembros de la familia. En un memorando enviado al fiscal general de California, Jerry Brown, Michael Cham- berlain, jefe de la unidad legal de ADN del estado, escribió: "Según la definición del FBI de coincidencia parcial, impediría la detección del 99,9% de los hermanos, muchos de los cuales no tienen alelos en común en una localización genética".[11]

RECUADRO 4.2 La búsqueda familiar revela un sospechoso póstumo

El 16 de septiembre de 1973, dos chicas de 16 años fueron violadas y estranguladas en el sur de Gales (Reino Unido). Unos meses más tarde, una tercera chica de 16 años corrió la misma suerte. La similitud de estos atroces asesinatos sugirió que podrían haber sido cometidos por el mismo hombre. Durante la investigación inicial, la policía se centró en entrevistar a 30.000 personas. Posteriormente, utilizando técnicas como la prospección psicológica y una investigación dirigida por los servicios de inteligencia, la policía apuntó a 500 posibles sospechosos, entre ellos un hombre llamado Joseph Kappen, pero no hubo pruebas suficientes para acusar a ninguno de estos individuos. En el año 2000, 27 años después de la comisión de los crímenes, los investigadores del Servicio de Ciencias Forenses obtuvieron los perfiles de ADN de las manchas de la ropa de dos de las chicas y los enviaron a la Base de Datos Nacional de ADN del Reino Unido (NDNAD). Aunque no se encontró una coincidencia exacta, un análisis de baja intensidad indicó que el ADN coincidía parcialmente con el perfil de ADN de un hombre llamado Paul Kappen. La policía supuso que alguien de la familia de Kappen era el asesino, lo que les llevó hasta el padre de Paul Kappen, Joseph, que había fallecido en 1990 a la edad de 49 años. Mientras tanto, en 2002 una comparación del ADN de la escena del crimen del tercer asesinato de la niña demostró que los tres crímenes estaban relacionados. Las autoridades policiales británicas obtuvieron muestras de ADN de la familia Kappen, incluida la madre de Paul Kappen y sus hermanos. Las estrechas coincidencias entre el ADN de la escena del crimen y los perfiles de ADN de la familia fueron suficientemente creíbles para que la policía obtuviera una orden para exhumar el cuerpo de Joseph Kappen. Tras la exhumación del cuerpo, el 17 de mayo de 2002, se descubrió que su ADN coincidía exactamente con el de la escena del crimen de los tres asesinatos. Los investigadores forenses encontraron al asesino mediante la búsqueda familiar, aunque de forma póstuma.

Fuente: Robin Williams y Paul Johnson, "Inclusiveness, Effectiveness and Intrusiveness: Issues in the Developing Uses of DNA Profiling in Support of Criminal Investigations", *Journal of Law, Medicine and Ethics* 33, no. 3 (2005): 545-558.

Limitaciones del recuento de alelos

Las búsquedas de coincidencias parciales dan lugar a una serie de cuestiones que son técnicas en la superficie, pero que rápidamente se convierten en éticas. En primer lugar, está la cuestión de si las búsquedas de coincidencias parciales pasarán por alto a posibles parientes (falsos negativos). La segunda cuestión es si estas búsquedas identificarán falsamente a personas no relacionadas (falsos positivos) y enviarán a los investigadores a una búsqueda inútil. Como se vio en el caso de Craig Harman, las búsquedas de coincidencias parciales pueden dar resultados de miles de personas. En última instancia, la pregunta es: "¿Qué tan cerca es lo suficientemente cerca?" En otras palabras, ¿cuál es el umbral adecuado para determinar si es probable que una coincidencia parcial haya revelado a un pariente del verdadero per- petrador, lo que justifica una investigación más profunda?

Los problemas de falsos negativos y falsos positivos se ven agravados por los criterios de búsqueda empleados por el sistema informático CODIS, que no sólo se utiliza en Estados Unidos, sino que también se ha exportado a al menos una quinta parte de los países europeos que utilizan bases de datos forenses de ADN. [12] Canadá también emplea el software CODIS. El FBI cedió gratuitamente el sistema a la Real Policía Montada de Canadá. [13] Como se ha señalado anteriormente, el sistema se diseñó para realizar búsquedas de intensidad moderada de los 13 marcadores del CODIS. El propósito original de su uso era tener en cuenta los casos en los que las muestras de la escena del crimen están comprometidas, por ejemplo, cuando están parcialmente degradadas o en los casos en los que hay una mezcla, de modo que es difícil decir qué alelos provienen del presunto autor. Aplicadas a la búsqueda de miembros de la familia, las búsquedas de moderada y baja rigurosidad detectarán la mayoría de las relaciones padre-hijo, ya que un hijo hereda necesariamente un alelo de cada uno de sus padres. Sin embargo, tal y como señalan los investigadores de la Universidad de Washington, una búsqueda con una secuencia moderada no detectará la inmensa mayoría de las relaciones entre hermanos completos y medios hermanos. [14] Esto se debe a que, para cada uno de los 13 pares de alelos de un perfil de ADN, hay un 25% de posibilidades de que los hermanos no coincidan en ninguno de los alelos. Pero si esto ocurre en cualquiera de los 13 pares de alelos, la relación familiar se pasará por alto a nivel de una coincidencia de rigor moderado. Resulta que la probabilidad de que un hermano sea identificado en el nivel de una búsqueda de rigor moderado es sólo de 1 entre 1.000. [15]

El problema se complica, sin embargo, si pasamos a un nivel bajo de búsqueda rigurosa. Al relajar los criterios de búsqueda, aumentaremos las posibilidades de encontrar hermanos reales u otras personas relacionadas, con lo que

mejorar el problema de los falsos negativos. Sin embargo, agravamos el problema de los falsos positivos, ya que la inmensa mayoría de los individuos identificados no están relacionados en absoluto. La razón por la que esto ocurre es sencillamente porque hay un intercambio significativo de alelos dentro de la población general. Lo que buscamos en una búsqueda familiar no es esta compartición general sino, en cambio, la que resulta de dos individuos con un ancestro común reciente. El problema con el recuento de alelos, ya sea de baja o moderada frecuencia, es que no hay manera de distinguir si estos alelos coincidentes son una indicación de parentesco -ecos de ascendencia común- o son simplemente coincidentes.

En la práctica, tanto las búsquedas de baja como de moderada intensidad pueden llevar a las fuerzas del orden a una búsqueda inútil, especialmente en los casos en que se realizan en grandes bases de datos. Como informaron Greely y sus colegas, aunque la probabilidad de que dos personas no relacionadas coincidan en 13 o más sitios con cada marcador que tenga al menos un alelo coincidente es pequeña (1 de cada 2.000), incluso este pequeño porcentaje puede producir un gran número de pistas falsas cuando se trata de una base de datos de varios millones. [16] Más recientemente, George Carmody, biólogo de la población de la Universidad de Carleton y miembro del Subcomité de ADN de la Comisión de Ciencias Forenses del Estado de Nueva York, estimó que una búsqueda de baja intensidad en la base de datos nacional de Estados Unidos generaría del orden de 8.000 falsas coincidencias parciales por cada coincidencia real entre hermanos. [17] Este número de pistas falsas aumentará necesariamente a medida que las bases de datos sigan ampliándose.

El número de falsos positivos dependerá en parte de la rareza relativa de los alelos en la muestra de la escena del crimen. Como han advertido Greely y sus colegas, "la coincidencia parcial es sólo una pista, relativamente débil para un genotipo común, aunque posiblemente muy fuerte para un genotipo raro".[18]

Del mismo modo, David Paoletti y sus colegas han señalado que el valor de una coincidencia parcial determinada depende de una serie de parámetros importantes, como las frecuencias relativas de los alelos coincidentes, el número de sospechosos iniciales considerados y el tamaño de la población, o el número de posibles sospechosos alternativos. Llegan a la conclusión de que no es posible establecer un único umbral (como el "número de alelos compartidos") para determinar cuándo una coincidencia parcial justifica una mayor investigación. Una coincidencia parcial de tan sólo 5 alelos de 26 podría ser significativa y motivo suficiente para una

investigación posterior cuando los 5 alelos son raros y el conjunto de sospechosos alternativos es pequeño. Pero cuando todos los alelos coincidentes son relativamente comunes, podría ser necesario compartir hasta 15 alelos. [19]

Los modelos matemáticos (que se analizan en la siguiente sección) que predicen las relaciones de parentesco a partir del ADN pueden respaldar la hipótesis de que dos personas están emparentadas sobre la base de unos pocos alelos compartidos, incluso cuando no están emparentadas. En otras palabras, un trabajo policial agresivo puede perseguir a los miembros de la familia de individuos parcialmente emparejados sobre la base de asunciones matemáticas tenues o tentativas. En un estudio de 194 caucásicos profiled por el FBI en 13 loci, se hicieron comparaciones por pares de los profiles. En esta muestra 1.654 pares de individuos coincidían parcialmente en 9 loci, y 797 pares coincidían parcialmente en más de 9 loci. [20] A menos que los modelos matemáticos se validen y se conviertan en canónicos, su uso en el ámbito forense seguirá siendo controvertido.

RECUADRO 4.3 El caso del durmiente

Un asesino en serie, llamado coloquialmente el "Grim Sleeper", que había asesinado a mujeres afroamericanas en el sur de Los Ángeles desde 1985, dejó su saliva y otro ADN en varios lugares de los asesinatos. La policía de Los Ángeles relacionó al autor con 10 víctimas. Una muestra genética conservada en una de las escenas del crimen coincidió con las muestras recogidas de una niña de 14 años asesinada en 2002, el cuerpo de una mujer asesinada en 2003 y otra víctima encontrada en 2007. La policía de Los Ángeles cotejó el ADN hallado en el lugar del crimen con millones de perfiles genéticos de delincuentes condenados en la base de datos estatal de ADN. La policía trató de localizar a los familiares del asesino desconocido con la esperanza de que hubiera patrones de ADN similares comparando el perfil de ADN de la escena del crimen (en condiciones de baja exigencia) con los de la base de datos estatal de ADN de más de un millón de delincuentes. Al principio no se encontró ningún sospechoso. Finalmente, el laboratorio forense del estado encontró una coincidencia parcial en el caso de Grim Sleeper con Christopher Franklin, recientemente condenado por un delito grave, que sugería una relación padre-hijo. El juicio condujo al padre de Christopher, Lon- nie D. Franklin Jr. de 57 años, cuando la policía encontró una coincidencia de ADN de su saliva en una porción de pizza desechada. En julio de 2010, la policía de Los Ángeles declaró a Lonnie Franklin como el "Grim Sleeper" y lo acusó de 10 cargos de asesinato y uno de intento de asesinato.

Fuentes: Joel Rubin y Maura Dolan, "DNA Search Fails to Find Relatives of Unknown Serial Killer", *Los Angeles Times*, 3 de diciembre de 2008; Maura Dolan, Joel Rubin y Mitchell Landsberg, "DNA Leads to Arrest in Grim Sleeper Killings", *Los Angeles Times*, 8 de julio de 2010.

Técnicas de búsqueda familiar más avanzadas

Los genetistas de poblaciones y los bioestadísticos han recomendado el uso de técnicas estadísticas más avanzadas para llevar a cabo las búsquedas familiares como forma de mejorar tanto la efficiencia como la precisión. El enfoque más comúnmente aceptado es el uso de "cocientes de probabilidad" (LR). Aplicado a la búsqueda familiar, se trata de un método estadístico que va más allá del simple recuento de alelos y evalúa la evidencia genética para apoyar la probabilidad de que dos individuos estén relacionados en comparación con la probabilidad de que no lo estén. En general, el LR es el cociente de dos probabilidades del mismo evento bajo hipótesis diferentes. En el caso de las pruebas de ADN, el LR es la probabilidad de los profiles genéticos obtenidos dadas las relaciones familiares propuestas frente a la probabilidad de observar los profiles genéticos si el donante de las pruebas y las fuentes de profiles parcialmente coincidentes identificadas no están relacionados. [21] Charles Brenner, consultor en pruebas de paternidad y prácticas forenses de ADN, ha descrito el LR de la siguiente manera: "[Es la] cantidad de coincidencia que hay que tragarse si se quiere creer que dos prófilos son similares por mera casualidad".[22]

La ventaja de utilizar los LR es que hacen un mejor uso de la información genética y producen una lista priorizada de coincidencias parciales. Además de comparar la cantidad de coincidencias entre dos individuos con la cantidad de coincidencias que se esperaría si esos individuos fueran hermanos o padre y madre, el LR puede tener en cuenta las frecuencias relativas de los alelos coincidentes en la población. Cuanto más raros sean los alelos que coinciden, más probable es que la coincidencia indique una posible relación familiar.

Frederick Bieber y sus colegas realizaron algunas simulaciones matemáticas para investigar las posibilidades de encontrar un pariente verdadero utilizando este enfoque. En concreto, realizaron una serie de simulaciones comparando una muestra "desconocida" con cada uno de los oflores registrados en la base de datos para determinar los ratios de probabilidad de identificar con éxito a los parientes biológicos de los oflores. Suponiendo un tamaño de la base de datos de 50.000 personas, sostienen que el padre de un hijo de un agresor conocido se identificaría el 62% de las veces como la primera pista (ratio de probabilidad más alto) y el 99% de las veces entre las 100 primeras pistas (se investigarían 99 familias para encontrar la familia relacionada con el agresor). Esto supone que el pariente

está en la base de datos en primer lugar y que el delito se comete en el estado en el que ese pariente se reincorpora.

lados. [23] Concluyen: "Nuestras simulaciones demuestran que el análisis de parentesco sería valioso ahora para detectar a posibles sospechosos que sean padres, hijos o hermanos de aquellos cuyos profiles figuran en las bases de datos forenses".[24] Los LR también pueden sopesar la significancia de una coincidencia parcial en función de las poblaciones raciales y étnicas de las que se extrajeron las muestras de ADN. Por ejemplo, en la población caucásica, los padres y los hijos comparten una media de 16 de los 26 alelos designados por el CODIS, mientras que dos individuos caucásicos sin ninguna relación comparten una media de 9 alelos. Estas cifras varían ligeramente entre las poblaciones raciales y étnicas. En los grupos más aislados y en los que ha habido más endogamia (por ejemplo, primos que tienen hijos entre sí), el número de alelos compartidos será mayor, incluso para los llamados individuos no emparentados. Por otro lado, las poblaciones en las que ha habido mucha reproducción entre razas y culturas y que han mostrado más movilidad mostrarán más diversidad alélica y, por tanto, menos alelos compartidos.

Aunque Bieber y sus colegas son optimistas en cuanto al valor de realizar búsquedas familiares con las técnicas actuales, otros han señalado que incluso estas técnicas más reputadas producirán un elevado número de falsos positivos, especialmente cuando se utilizan en el contexto de grandes bases de datos. El elevado número de pistas falsas da lugar a investigaciones que consumen muchos recursos. Además, es poco probable que estas técnicas ofrezcan pistas de investigación significativas más allá de los hermanos completos y las relaciones parentales. [25]

Una forma de reducir las listas potencialmente largas de posibles parientes de los sospechosos es someter las muestras de ADN almacenadas e identificadas en una coincidencia parcial a pruebas genéticas adicionales. Kristen Lewis y sus colegas abogan por el uso de técnicas de comprobación de la ascendencia -específicamente el análisis del cromosoma Y y la secuenciación del ADN mitocondrial- para excluir de la investigación a las personas que no puedan estar relacionadas con el verdadero autor del delito por vía paterna o materna. [26] El análisis del cromosoma Y (Y-STR) consiste en examinar los marcadores genéticos a lo largo del cromosoma Y; dado que el cromosoma Y se hereda por vía paterna, puede utilizarse para rastrear las relaciones familiares entre varones. Del mismo modo, el ADN mitocondrial (ADNmt) se hereda de la madre y puede utilizarse para rastrear los linajes maternos. Frederick Bieber y David Lazer sugieren que el análisis del Y-STR por sí solo podría eliminar el 99% de las pistas falsas. [27] Otros han recomendado ampliar el alcance de los marcadores genéticos utilizados en el

perfil de ADN como forma de reducir las largas listas de posibles parientes. Todas estas técnicas requerirían acceder a las muestras biológicas almacenadas de los individuos en la base de datos y someterlas a pruebas genéticas adicionales.

Política de Estados Unidos sobre registros familiares

En Estados Unidos, la práctica de la búsqueda familiar estaba limitada por una política adoptada por el FBI que prohibía la divulgación de cualquier información de identificación sobre un delincuente en la base de datos de un estado a los agentes de otro estado, a menos que el ADN del delincuente coincidiera exactamente con las pruebas de ADN encontradas en el lugar del delito (con excepciones limitadas para los casos en que las ligeras diferencias entre los perfiles pudieran explicarse por la degradación). En el verano de 2006, el FBI modificó su política en respuesta a una solicitud de las autoridades de Denver, después de que se encontrara una estrecha coincidencia entre las pruebas tomadas en el lugar de una violación y un delincuente condenado en Oregón, lo que indicaba que era un posible pariente del autor real. [28] La política provisional, que entró en vigor el 14 de julio de 2006, permite a los estados compartir información relacionada con "coincidencias parciales" previa aprobación del FBI. [29] Tras la autorización del FBI, la decisión de divulgar o no la información se deja en manos del estado que posee la información. Según el memorando del FBI distribuido el 20 de julio de 2006, "para situaciones en las que no hay otra información de investigación disponible, el laboratorio del FBI ha instituido un plan provisional que puede permitir la divulgación de la información de identificación del delincuente".[30]

> El plan provisional del FBI define una "coincidencia parcial" como "un rigor moderado

Este plan no permitía que la información se divulgara entre los estados como resultado de las búsquedas de baja intensidad. De este modo, el FBI insistía en que los parámetros de búsqueda establecidos inicialmente para el CODIS se mantuvieran intactos. Además, el FBI distingue estas coincidencias parciales de la búsqueda familiar, alegando que estas coincidencias parciales son "inadvertidas", en contraposición a las búsquedas intencionadas de coincidencias incompletas. Según Tom Callaghan, director de la unidad CODIS del FBI, "el FBI no realiza búsquedas familiares".[32]

La distinción que hace el FBI entre una "coincidencia parcial inadvertida" y la búsqueda familiar parece tenue; después de todo, el seguimiento de una coincidencia parcial de este tipo consiste en buscar a los miembros de la familia de esa persona. No obstante, la insistencia del FBI en que el seguimiento de las coincidencias parciales no constituye una búsqueda familiar puede indicar que la propia agencia reconoce que el

rastreo a gran escala de las bases de datos no está autorizado en virtud de la legislación actual y que permitir esta búsqueda más agresiva haría que las operaciones de la base de datos fueran vulnerables a un conflicto legal. Si la autoridad legislativa sería necesaria para autorizar la búsqueda familiar

La búsqueda fue una cuestión central planteada por el propio FBI en su simposio nacional sobre búsqueda familiar en marzo de 2008.[33]

Para ser justos, la Ley de Identificación de ADN de 1994, por la que se creó el CODIS, no se pronuncia sobre la cuestión de la búsqueda familiar y las coincidencias parciales, y se limita a afirmar que la base de datos se utilizará "con fines policiales".[34] No obstante, los antecedentes legislativos indican que el Congreso no tenía intención de utilizar la base de datos para buscar a personas distintas de las que figuran en ella. Por ejemplo, el senador Herb Kohl, de Wisconsin, declaró en el foro del Senado en apoyo de la Ley de análisis de ADN y eliminación de los atrasos de 2000:

> En la actualidad, los 50 estados exigen que se obtengan muestras de ADN de ciertos delincuentes condenados, y estas muestras pueden compartirse cada vez más a través de una base de datos nacional de ADN establecida por la ley federal. Esta base de datos nacional permite a los funcionarios encargados de la aplicación de la ley relacionar las pruebas de ADN encontradas en el lugar del delito con cualquier sospechoso cuyo ADN ya esté archivado. Al identificar a los delincuentes reincidentes, este sistema supone una diferencia. [35]

En otras palabras, la idea era crear una base de datos de delincuentes conocidos y condenados para que los funcionarios encargados de hacer cumplir la ley pudieran relacionar a esos delincuentes con otros delitos que pudieran haber cometido y tener una forma de atraparlos si volvían a actuar. No se trataba de utilizar la base de datos como herramienta de inteligencia o vigilancia para investigar a otras personas que no estuvieran en la base de datos.

Quizás la prueba más significativa de que la búsqueda familiar cruza una línea bien establecida se encuentra en el diseño del propio CODIS. La búsqueda familiar en la base de datos no es un concepto nuevo; en la época en la que se creó el CODIS ya se sabía que la base de datos podía utilizarse con este fin. En 1992, dos años antes de la creación del CODIS, la Academia Nacional de Ciencias emitió un informe exhaustivo en el que se formulaban una serie de recomendaciones para el banco de datos y las pruebas de ADN. El informe abordaba directamente la cuestión de la búsqueda familiar:

> La capacidad del ADN para reconocer el parentesco plantea un nuevo problema de privacidad para los bancos de datos de ADN . En pocas palabras, los bancos de datos de ADN tienen la capacidad de señalar

no sólo a individuos, sino a familias enteras, incluso a parientes que no han cometido ningún delito. Está claro que esto plantea graves problemas de privacidad y equidad. . . .

No es apropiado, por razones de privacidad, buscar en bancos de datos de ADN de

criminales condenados de esta manera. Este tipo de usos debería impedirse tanto por las limitaciones del software de búsqueda como por las garantías legales de privacidad. [36]

Además, la Ley de Privacidad de 1974 exige que se emita una norma formal para cualquier nueva base de datos gubernamental que define claramente las categorías de individuos que serán afectados por la base de datos. [37] El Departamento de Justicia de EE.UU. emitió dichas normas para el Sistema Nacional de Índices de ADN (NDIS) en su inicio en 1998. Dichas normas establecían cuatro categorías de personas cubiertas por el sistema: delincuentes condenados, personas desaparecidas y sus familiares biológicos cercanos, víctimas y personal de ADN. Además, las normas incluían la siguiente salvaguardia: "El NDIS *sólo* revelará a un organismo de justicia penal los registros de ADN de otro organismo de justicia penal *cuando exista una posible coincidencia de ADN*".[38] Dado que los familiares representan una categoría totalmente distinta de personas afectadas por el sistema de base de datos, y que las coincidencias parciales dan lugar a la divulgación de información entre organismos cuando la coincidencia de ADN no es completa, parece que, como mínimo, se requiere un proceso formal de elaboración de normas en virtud de la Ley de Protección de la Intimidad para que la base de datos se utilice para identificar a posibles familiares.

La mayoría de los administradores de bases de datos estatales compartieron en su momento las dudas de la agencia a la hora de cruzar la línea. En el simposio nacional sobre búsqueda familiar celebrado en marzo de 2008, los administradores del CODIS de los 50 estados y sus representantes legales manifestaron casi unánimemente que actualmente no tienen autoridad para avanzar en la búsqueda familiar. [39]

Aun así, no está claro que la línea que el FBI intenta trazar entre las "coincidencias parciales" y la "búsqueda familiar" se mantenga en la práctica. En un memorando fechado el 2 de agosto de 2007, Tom Callaghan declaró que se estaba desarrollando un "CODIS de nueva generación" que proporcionaría un nuevo motor de búsqueda capaz de realizar análisis de "relación de probabilidad de pedigrí conjunto". [40] Aunque la intención declarada de la actualización es realizar búsquedas de personas desaparecidas, es difícil imaginar cómo los estados o el FBI podrán utilizarlo para realizar búsquedas familiares en investigaciones criminales. Mientras tanto, la política provisional parece haber animado a algunos defensores de la búsqueda familiar a presionar más a nivel estatal para iniciar

programas de búsqueda familiar a nivel estatal. Varios estados, como Florida, Carolina del Sur, Carolina del Norte, Colorado, Missouri, Oregón, Arizona y Massachusetts, han acordado revelar las coincidencias parciales a los organismos policiales de acuerdo con la política provisional del FBI. Estos estados se han centrado generalmente en

RECUADRO 4.4 El ADN de un niño de 14 años lleva a la policía a un sospechoso de asesinato

Una mujer de 20 años llamada Lynette White fue apuñalada mortalmente en el sur de Gales en 1988. Fue uno de los asesinatos más brutales de la historia de Gales. El caso se enfrió durante 12 años, pero la policía no estaba dispuesta a abandonarlo. En el año 2000, los investigadores forenses realizaron un nuevo barrido de ADN en el apartamento de la víctima, con la esperanza de obtener nuevas pruebas forenses. En el barrido aparecieron manchas de sangre en un zócalo que no se habían encontrado en la primera búsqueda. Analizaron el ADN de las manchas de sangre y lo compararon con los perfiles de su base de datos nacional, pero no encontraron una coincidencia exacta. Sin embargo, se encontró un alelo en el ADN de la escena del crimen en sólo el 1 o 2 por ciento de los perfiles de la NDNAD. Utilizando una búsqueda familiar de baja intensidad combinada con restricciones geográficas, la policía encontró aproximadamente 70 parientes potenciales de la persona que había dejado la mancha en la escena del crimen. Los investigadores forenses acabaron encontrando en la NDNAD a una persona con un perfil de ADN razonablemente parecido al de la escena del crimen: un niño de 14 años que no estaba vivo cuando Lynette White fue asesinada. El ADN del chico estaba en la base de datos porque se había metido en problemas con la policía. La policía comenzó a investigar a la familia del chico y centró su atención en su tío paterno, Jeffrey Gafoor. El ADN de Gafoor coincidía exactamente con el de la mancha de sangre, y finalmente admitió haber cometido el crimen.

Fuente: "How police found Gafoor", *BBC News,* 4 de julio de 2003, http://news.bbc.co.uk/1/hi/ wales/3038138.stm (consultado el 15 de abril de 2010).

casi exclusivamente en los tecnicismos de las búsquedas familiares y muy poco en las ramificaciones políticas, legales o éticas de dichas búsquedas. En cambio, Maryland prohibió por ley el uso de las búsquedas de ADN en la familia. [41]

La inversión de California en la búsqueda de familias

El cambio en la política del FBI también provocó disputas entre estados. El fiscal del distrito de Denver, Mitchell Morrissey, aplicó la política provisional del FBI en las búsquedas familiares de un caso sin resolver de violación en Denver. El ADN de la escena del crimen no

No se encontró una coincidencia exacta en el CODIS, pero una búsqueda moderada encontró lo que Morrissey creía que podía ser un familiar cercano que había sido condenado por un delito grave en California. En julio de 2007 solicitó información sobre el delincuente al fiscal general de California, Jerry Brown. El 3 de agosto de 2007, Brown denegó la solicitud, alegando la necesidad de proteger la privacidad de los delincuentes de California que no coinciden exactamente con el CODIS. Brown señaló que la reexpedición de las coincidencias cercanas de ADN estaba fuera del alcance de los dictámenes judiciales que autorizan las búsquedas en la base de datos de ADN y podría dar lugar a una demanda. [42]

Cinco meses más tarde, Rockne Harmon, antiguo ayudante del fiscal del condado de Alameda (California) y firme defensor de la búsqueda familiar, anunció en la reunión de la Comisión de Ciencias Forenses del Estado de Nueva York sobre la búsqueda familiar que California estaba a punto de cambiar su política sobre la divulgación de información de coincidencias parciales y presentar un programa de búsqueda familiar a gran escala. Repitió estos comentarios dos meses más tarde en el simposio del FBI de marzo de 2008, y cuando un representante del laboratorio estatal de Luisiana le preguntó por qué seguía adelante sin orientación legislativa, dadas las posibles preocupaciones sobre la privacidad y la constitución del estado, respondió simplemente: "Lo estamos haciendo sin legislación".[43]

El 14 de abril de 2008, la Unión Americana de Libertades Civiles del Norte de California presentó una solicitud conforme a la Ley de Registros Públicos (PRA) al Departamento de Justicia de California (DOJ), solicitando todos los registros relacionados con la política del departamento en materia de búsqueda familiar, así como cualquier plan para cambiar su política. Diez días después (el plazo para que el DOJ de California emitiera una respuesta) la agencia hizo pública una nueva "Política de Coincidencia Parcial de ADN". Un giro completo respecto a la respuesta inicial de Jerry Brown en contra de la divulgación de información de coincidencias parciales, la política no sólo permite la divulgación de información en caso de coincidencias parciales, en consonancia con la política provisional del FBI, sino que va mucho más allá al permitir explícitamente las búsquedas de baja intensidad. Las solicitudes de estas búsquedas se considerarán caso por caso. El perfil de la escena del crimen debe ser de una sola fuente (no una mezcla), la búsqueda debe producir un "número manejable de candidatos" y se requiere el análisis del Y-STR. [44] Se requiere un mínimo de 15 alelos compartidos para los seguimientos de coincidencias parciales; no se da un umbral mínimo para las búsquedas de baja intensidad.

California es el primer estado en publicar una directiva política official sobre la búsqueda familiar. Algunos estados, como Oregón, han actualizado sus manuales de operaciones del CODIS para incorporar la política provisional del FBI sobre las coincidencias parciales. Massa- chusetts y Nueva York tienen reglamentos que abordan explícitamente la cuestión de

búsquedas de baja intensidad, exigiendo que se proporcione un mínimo de cuatro loci para una búsqueda forense en la base de datos de ADN. La intención de estas normas parece ser abordar la cuestión de la degradación de las muestras en el lugar del delito o la disponibilidad limitada de muestras, más que las búsquedas familiares. Sin embargo, Massa- chusetts establece que "el laboratorio... puede, a su discreción, solicitar que se realice una búsqueda utilizando menos loci si existen razones científicas que justifiquen el uso de menos de cuatro loci en un caso concreto, incluyendo, entre otras, la presencia aparente de mezclas, la degradación de la muestra, la disponibilidad limitada de la muestra *o la posible participación de familiares*." [45] En los casos en que otros estados han permitido las búsquedas familiares, el umbral de similitud requerido para permitir el seguimiento se define de forma ambigua y se describe en términos de que dichas coincidencias deben ser "muy, muy cercanas" (Virginia) o se establece en un número arbitrario de alelos (por ejemplo, 21 de 26 en Florida).

En ausencia de una autoridad legislativa clara y de una metodología establecida para la búsqueda familiar, la decisión de algunos estados de apresurarse a realizar búsquedas poco rigurosas es, en el mejor de los casos, prematura, si no irresponsable. Es posible que los fracasos y las complicaciones de un planteamiento tan precipitado no lleguen al nivel del discurso público; en general, sólo solemos oír hablar de los éxitos sensacionalistas del ADN forense, y no de las investigaciones sin salida, los recursos desperdiciados o incluso los errores.

Al igual que el Reino Unido ha promulgado las políticas más agresivas en materia de expansión del ADN, también ha introducido una serie de nuevas y controvertidas técnicas de investigación con ADN, incluida la búsqueda familiar (véanse los recuadros 4.1, 4.2 y 4.4). La búsqueda familiar se utiliza actualmente de forma rutinaria en el Reino Unido para investigaciones de alto nivel. Hasta enero de 2008, se habían presentado 148 casos en el Reino Unido para su análisis mediante técnicas de búsqueda familiar. Setenta y nueve de esos casos estaban activos en ese momento, y 15 de ellos habían sido aclarados (es decir, alguien fue detenido o acusado) o resueltos (sin condenas) mediante la búsqueda familiar. De esos 15 casos, 9 habían dado lugar a condenas, 4 no habían sido condenados y 2 seguían en el sistema de justicia penal en 2009.[46] Por término medio, los casos investigados hasta ahora en el Reino Unido mediante técnicas de búsqueda familiar han generado entre 1.500 y 3.000 coincidencias [parciales47], que luego se reducen utilizando parámetros geográficos y el muestreo Y-STR.

Los defensores de la búsqueda familiar en el Reino Unido presumen de

una tasa de éxito del 90% en los casos en que se ha empleado. [48] Además, sostienen que ahorra dinero: Richard Pinchin, del Servicio de Ciencias Forenses del Reino Unido, afirma que se ahorran entre 0,5 y 2 millones de dólares por cada asesinato.

investigación en la que se emplea la búsqueda familiar, simplemente por la reducción del tiempo de investigación. [49] Pinchin también sostiene que las fuerzas del orden deberían sentirse obligadas a utilizar el ADN de cualquier forma posible para resolver un delito, dado el tiempo y los recursos que han dedicado a la recogida de ADN en el lugar del delito y a la creación y construcción de la base de datos nacional de ADN.

A diferencia de Estados Unidos, el Reino Unido ha desarrollado algunas directrices pro- cedimiento para la búsqueda familiar. Según Tony Lake, jefe de la policía de Lincolnshire y antiguo presidente del Consejo de Estrategia de la Base de Datos Nacional de ADN, la búsqueda familiar sólo se considera en el caso de delitos graves en los que no haya habido coincidencias con la base de datos. La búsqueda familiar sólo puede realizarse con la aprobación del custodio de la base de datos nacional de ADN (NDNAD) y se considera "proporcionada y ética" sólo si se limita a los casos más graves y si se minimiza la intrusión en la intimidad de las personas. Para cada caso, se establece una serie de parámetros de búsqueda, como el nivel de similitud genética, la rareza de los alelos, la edad, el aspecto étnico, el nombre de origen y la zona geográfica. El Reino Unido utiliza habitualmente una serie de técnicas para reducir las largas listas de coincidencias parciales, como el análisis del Y-STR, el análisis del ADN mitocondrial y, por último, la toma de frotis de los familiares. Los "equipos de toma de muestras" están capacitados para encontrar el ADN de una persona en caso de que alguien se niegue a dar una muestra y para manejar los casos en los que se produce una posible revelación para un miembro de la familia, por ejemplo, descubre que es adoptado.

Así pues, aunque el Reino Unido ha avanzado más rápidamente que Estados Unidos en la realización de registros familiares, al menos se han tenido en cuenta las preocupaciones del público sobre la forma en que se realizan estos registros y el seguimiento que se les puede dar. Aun así, la práctica del Reino Unido no está exenta de críticas. Hugh Whittall, director del Consejo de Bioética del Reino Unido, ha comentado que el sistema británico aún carece de un marco claro y transparente para determinar las circunstancias en las que se debe utilizar la búsqueda familiar y cómo hacerlo. [50] Según Robin Williams y Paul Johnson

> Las conversaciones entre la ACPO [Asociación de Jefes de Policía], el Ministerio del Interior, el Comisario de Información y representantes de la Comisión de Genética Humana han dado lugar a un acuerdo sobre las circunstancias en las que se llevarán a cabo dichas búsquedas [familiares] y

sus resultados se integrarán en los procedimientos de investigación existentes. *Sin embargo,* el acuerdo es sensible desde el punto de vista operativo y no se ha difundido públicamente. [51]

Una consulta pública iniciada por el Consejo de Seguridad indica que el público sigue muy preocupado por si la búsqueda familiar constituye una intrusión injustificable en la intimidad personal. El Consejo de Seguridad ha recomendado que se lleve a cabo una investigación detallada e independiente sobre la utilidad operativa y las consecuencias prácticas de la búsqueda familiar antes de que se extienda. [52]

Libertades civiles y búsqueda familiar

Desde el punto de vista de las libertades civiles, la búsqueda familiar es problemática a varios niveles. En primer lugar, si se practica de forma rutinaria, amplía de forma efectiva la base de datos destinada a identificar a los delincuentes conocidos para incluir a millones de personas inocentes, que resultan ser familiares de delincuentes condenados. Estas personas nunca han sido sospechosas de haber cometido ninguna infracción, pero se les somete a una vigilancia genética de por vida por su relación con las personas que figuran en la base de datos.

El profesor de derecho de la Universidad George Washington, Jeffrey Rosen, ha señalado que la búsqueda familiar es incompatible con un pilar básico del pensamiento político estadounidense: "La idea de responsabilizar a las personas por lo que son, en lugar de por lo que han hecho, podría poner en tela de juicio los profundos principios estadounidenses de privacidad e igualdad "[53. Estados Unidos] tiene una preocupante historia de discriminación de las personas en función de su biología, y el registro familiar, en este sentido, se inscribe en esta historia. Rosen también ha argumentado que la búsqueda familiar es antitética al rechazo de nuestros padres fundadores de la "corrupción de la sangre", que bajo la ley común de Inglaterra despojaba a los descendientes de cualquier persona condenada por un delito grave de su derecho a heredar el patrimonio o título del delincuente. La sección 3 del artículo III de la Constitución de los Estados Unidos establece que "el Congreso estará facultado para declarar el castigo de la traición, pero ningún delito de traición podrá dar lugar a la corrupción de la sangre ni a la confiscación, salvo durante la vida de la persona condenada".[54]

En su memorando cuidadosamente elaborado sobre la búsqueda familiar dirigido al fiscal general de California, Jerry Brown, el fiscal general adjunto Michael Chamber- lain identifica cuatro posibles consecuencias para las personas que se encuentran en la base de datos y son identificadas como

parte de una búsqueda familiar: (1) los detectives pueden ponerse en contacto con ellos; (2) es posible que ni siquiera tengan familiares que puedan haber cometido

el delito; (3) pueden tener familiares que son completamente inocentes; y (4) pueden tener parientes que no están en la base de datos, pero que de todos modos estarán bajo sospecha. Resume: "El programa del banco de datos, diseñado como un bisturí de investigación, podría utilizarse en cambio como una red de investigación indiscriminada".[55]

Este cambio fundamental en la intención y la finalidad de la base de datos -de la investigación de delincuentes conocidos a su uso como herramienta de inteligencia para investigar a individuos fuera de la base de datos sin causa probable- puede entrar en conflicto con algunas leyes constitucionales estatales. Por ejemplo, el Tribunal Supremo de California ha interpretado que el derecho de prioridad garantizado por la Constitución de California impide al gobierno (y a los intereses empresariales) "hacer un uso indebido de la información recopilada con un fin para servir a otro fin".[56]

El uso de la base de datos para identificar a personas inocentes también parece ser incompatible con las propias protecciones que se han incorporado a la mayoría, si no a todas, las leyes estatales sobre bases de datos. En primer lugar, aunque algunos estados han decidido incluir categorías de personas inocentes -por ejemplo, los detenidos- en sus bases de datos, la mayoría de los estados han rechazado estas propuestas por motivos de privacidad. Además, los estados están obligados, como condición para participar en el CODIS, a permitir la eliminación de los registros de ADN en situaciones en las que se anula una condena o se desestima un caso, aunque para ello suele ser necesario que la persona falsamente condenada inicie el proceso. Parece desconcertante afirmar, por un lado, que los inocentes tienen derecho a que se elimine su ADN del sistema, pero, por otro lado, que está bien extraer el ADN de otros inocentes a través de sus familiares.

¿Qué equilibrios hay (o debería haber) contra el uso ilimitado de la búsqueda familiar? Supongamos que una búsqueda familiar lleva a la policía a los miembros de la familia de alguien que figura en el banco nacional de datos de ADN. La persona que figura en el banco de datos -el "informante genético"- puede no haber cometido ningún delito. Cada vez más, los estados de EE.UU. incluyen a los detenidos; Inglaterra y Gales incluyen a todas las personas detenidas, acusadas o arrestadas de más de 10 años. Ahora este individuo es interrogado por la policía para que divulgue información sobre miembros de su familia que aún no son sospechosos de ningún delito. Aunque el individuo esté en prisión y se considere que tiene una menor expectativa de privacidad, no tiene la obligación de informar sobre asuntos personales de los miembros de su familia.

También hay que tener en cuenta la privacidad de los familiares de la persona que figura en la base de datos nacional. Aparte del hecho de que son familiares de una persona cuyo ADN comparte cierta homología con el ADN del lugar del delito, no hay ninguna sospecha contra ellos por el delito en cuestión. Su privacidad debe quedar intacta hasta que haya una sospecha razonable. ¿Pueden los investigadores incitarles a dar una muestra de ADN? ¿Deben los investigadores estar autorizados a obtener una muestra de ADN subrepticiamente de los miembros de la familia?

Bieber y sus colegas señalan que a través de la búsqueda familiar "la vigilancia genética se desplazaría del individuo a la familia".[57] La sospecha individualizada se amplía a la sospecha grupal. Los tribunales se han resistido a conceder órdenes de detención por sospechas basadas en propiedades de grupo. El hecho de que un testigo haya visto a un hombre con sombrero negro cometer un delito no permite a la policía invadir la privacidad de todos los hombres con sombrero negro. Los tribunales no emitirán órdenes judiciales para una redada grupal de este tipo. Tampoco es probable que los tribunales expidan órdenes de búsqueda de ADN de todos los miembros de la familia de una persona con una coincidencia baja o moderada en una base de datos nacional. ¿Pero qué pasaría si sólo hubiera un puñado de personas identificadas en una búsqueda en una base de datos más pequeña? ¿Y si sólo dos de ellos tuvieran parientes que estuvieran en un rango de edad plausible para el delito en cuestión? ¿Y si uno de esos parientes tiene antecedentes penales? ¿Sería eso suficiente sospecha para obtener una orden de búsqueda del ADN de esa persona?

En cierto sentido, la búsqueda familiar crea una puerta trasera para que las fuerzas del orden investiguen a las personas sin su conocimiento o consentimiento, y mucho menos sin una orden de registro. El llamamiento a utilizar el análisis Y-STR y otras técnicas que requieren volver a las muestras biológicas almacenadas es especialmente preocupante en este aspecto. Estos análisis pueden revelar información sensible sobre los individuos y sus familias, información que ellos mismos podrían no querer conocer. Estos análisis pueden ser contrarios a las leyes estatales de privacidad genética. Por ejemplo, el artículo 79-1 de la Ley de Derechos Civiles de Nueva York prohíbe la realización de cualquier prueba genética (incluido el análisis de perfiles de ADN) sin el "consentimiento informado por escrito" de la persona y prohíbe cualquier otra prueba no autorizada o la difusión o divulgación de los resultados de las pruebas. [58]

Hay muchas otras cuestiones de procedimiento sin respuesta relacionadas con el seguimiento por parte de la justicia penal de las búsquedas de

coincidencias parciales. Como ya se ha comentado, las búsquedas de baja frecuencia pueden generar miles de coincidencias parciales, que seguirán aumentando a medida que crezcan las bases de datos. Una coincidencia parcial sólo indica que existe alguna *posibilidad* de que un familiar de esa persona pueda haber

La probabilidad de que la coincidencia parcial sea útil depende, en parte, del número de alelos que coincidan y de su relativa rareza en la población. Incluso si la lista puede reducirse mediante el uso de las técnicas mencionadas anteriormente, la policía puede verse tentada a llamar a las puertas de decenas, si no cientos, de personas, perturbando innecesariamente la vida privada de muchos inocentes. Estas investigaciones tipo escopeta provocan daños personales y sociales en forma de angustia y estigmatización. Otro peligro es que, al hacer un seguimiento de los posibles parientes o de sus familiares, las fuerzas del orden pueden exagerar la importancia de la coincidencia familiar y hacer que parezca que "tienen el ADN". Esto podría llevar a algunas personas a confesar erróneamente un delito que no han cometido. Además, si una coincidencia parcial no es una prueba suficiente para obligar a un pariente a proporcionar una muestra de ADN mediante una orden judicial, ¿qué ocurre si esas personas se niegan a proporcionar una muestra? ¿Cuál es el destino de las muestras recogidas? ¿Serán destruidas si esa persona es eximida del delito? ¿Existirá la tentación por parte de las fuerzas del orden de seguir a las personas para obtener su ADN subrepticiamente cuando no se pueda obtener una orden judicial porque no hay suficientes pruebas de causa probable?

Las búsquedas familiares también pueden revelar secretos de familia. Base de datos de baja exigencia

Las búsquedas pueden llevar a personas no sospechosas a investigaciones policiales que exigen que revelen información íntima y personal que va mucho más allá de establecer su identidad. Es posible que parte de esta información sea delicada y tenga que ver con la paternidad, el incesto, el derecho a la inmigración, el estado del virus de la inmunodefi ciencia humana (VIH) o la fertilidad. Las búsquedas familiares también pueden revelar relaciones genéticas desconocidas o la ausencia de una presunta relación genética. Por ejemplo, una persona que coincide parcialmente puede nombrar a alguien como padre o hijo que resulta no estar relacionado genéticamente con él, o un miembro de la familia que no sabe que tiene un pariente en la cárcel podría ser contactado por la policía y pedirle que proporcione una muestra de ADN. Sonia Suter, profesora de la George Washington School of Law, sugiere que los riesgos para la familia asociados a estos secretos revelados dependen de por qué se ocultó la información y de cómo se revela y a quién. [59]

La información privada sobre la familia, una vez que llega a manos de la policía, puede cambiar la dinámica familiar. Una búsqueda poco rigurosa puede crear una gran reserva de sospechosos de la familia. Erica Haimes

aporta una perspectiva antropológica a estos registros:

> Darse cuenta de que uno forma parte de un grupo tan grande de parientes potenciales podría cambiar la autopercepción de un individuo o una familia. Los individuos pueden ganar o perder capital social gracias a esa pertenencia y la colectividad puede experimentar una mayor conciencia de sí misma como grupo. También podrían, por primera vez, definir que están "emparentados" entre sí. [60]

Frederick Bieber utiliza una analogía con las matrículas para explicar por qué la policía intenta justificar la investigación de las coincidencias parciales. "No investigar esas pistas sería como conseguir una matrícula parcial en un coche que se da a la fuga y decir 'bueno, no habéis conseguido la matrícula completa, así que no vamos a investigar el delito'. "[61] Pero la analogía de la matrícula es problemática. Cuando se compra un coche, se acepta tener una matrícula y hacerla visible. La matrícula le protege a usted y a los demás. Si te roban el coche, la matrícula puede servir para localizarlo. Si conduces de forma temeraria, alguien puede denunciarte a la policía. Por supuesto, la obligación de llevar una matrícula en el coche interfiere en tu intimidad, pero es una condición razonable para tener un coche que todos aceptamos y conocemos. Lo mismo, al parecer, no puede decirse de nuestro ADN. El seguimiento de una coincidencia parcial de ADN implica potencialmente conocer mucha información personal sobre una persona. No es un requisito -al menos hasta ahora- que entreguemos nuestro ADN como condición para vivir en esta sociedad.

Disparidades raciales y étnicas

Daniel Grimm cuestiona los registros familiares por motivos de privacidad y disparidades raciales. En cuanto a esto último, ciertos grupos minoritarios con familias más numerosas que la media se verán desproporcionadamente afectados por los registros familiares. Más personas inocentes de familias numerosas se convertirán en sospechosas en los registros familiares. Serán objeto de acoso, vigilancia y recogida de muestras de ADN y posiblemente incluso de almacenamiento permanente del ADN de la familia. Basándose en la demografía de las poblaciones hispanas en Estados Unidos, Grimm concluye que "una coincidencia parcial entre una muestra de la escena del crimen y una muestra índice de un acusado hispano conducirá, por término medio, a los investigadores a más parientes biológicos que si la muestra hubiera sido de otro grupo".[62] Las conclusiones de Grimm ya fueron

anticipadas por Bieber y sus colegas en un artículo de *Science* de 2006. Aunque los autores sostienen que al utilizar una combinación

Si bien es cierto que con el uso de las coincidencias frías y las búsquedas familiares se resolverán más crímenes, también concluyen que la búsqueda familiar podría exacerbar las disparidades entre grupos raciales y étnicos que existen en el sistema de justicia penal. [63] En relación con la preocupación por la disparidad racial asociada a la búsqueda familiar, Barry Scheck, cofundador del Proyecto Inocencia, señaló: "La vigilancia genética de los inocentes se haría según criterios raciales. Creo que es un problema
bles ideas". [64]

En la práctica, el afinamiento de la lente del sistema de justicia penal en determinadas poblaciones significa que las minorías raciales que no han cometido ningún delito tienen muchas más probabilidades de ser objeto de atención que los blancos. También significa que los delincuentes blancos tienen más probabilidades de salir impunes que los negros o los hispanos. Estos flagrantes desequilibrios, combinados con el creciente uso de las búsquedas familiares, pueden tener el impacto más profundo de reiterar la noción defectuosa y altamente peligrosa de que la propensión criminal es genética y racial.

Hemos visto cómo la búsqueda familiar utiliza métodos estadísticos para generar sospechosos en un delito en el que no hay un sospechoso principal. Con este método, el ADN forense ha dejado de ser una herramienta precisa para la identificación y se ha convertido en un instrumento contundente para utilizar las similitudes de ADN para buscar a los familiares de una persona que aparece en un banco de datos de ADN, aunque no haya motivos independientes para sospechar de esos familiares. Cualquiera que tenga su ADN registrado en un banco de datos de ADN estatal, haya sido o no condenado por un delito, somete a toda su unidad familiar a la vigilancia del ADN. Aunque la policía, por tradición y por ley, ha tenido derecho a generar sospechosos de un delito, también ha existido una tradición jurídica de protección de la intimidad y los derechos de las personas que no son sospechosas. Los tribunales y las legislaturas estatales aún no han establecido límites o prohibiciones a la búsqueda de sospechosos en los bancos de datos basándose en el hecho de que, estadísticamente, es más probable que el ADN de la escena del delito proceda de un miembro de la familia extensa de la llamada "coincidencia cercana" que un perfil de ADN aleatorio. En la actualidad, la búsqueda familiar se lleva a cabo sin protección especial para los menores, las personas que donan voluntariamente su ADN, la recogida subrepticia de ADN y las amenazas que pueden sufrir algunas familias al ser identificadas como "familias de delincuentes" por aparecer con más

frecuencia en las llamadas coincidencias cercanas.

Capítulo 5

Fenotipado forense del ADN

Los científicos tienen ahora la capacidad de identificar un número indefinido de rasgos físicos, como la altura, el color de los ojos, el sexo y la raza, a partir de un rastro de material de ADN. Los recientes avances del Proyecto Genoma Humano (PGH) obligan a ampliar las pruebas de ADN como herramienta de investigación.

-Lindsy Elkins1

Dentro de unos años habremos figurado tantos rasgos que un delincuente podría dejar su carné de conducir en la escena del crimen.

-*Tony* Frudakis2

Una niña no identificada, presuntamente de 3 ó 4 años, fue encontrada decapitada en Kansas City, Missouri, en 2001. Los habitantes de la zona le dieron el nombre de "Precious Doe" para humanizar su trágico destino y atraer el interés del público hacia su caso. La policía envió su ADN para que se analizara en busca de pistas sobre su herencia étnica. Los resultados de la prueba de ADN indicaron que Precious Doe era de ascendencia mixta, aproximadamente un 40% caucásica y un 60% afroamericana. A partir de las pruebas, los especialistas forenses en análisis de ADN estimaron que Precious Doe tenía un abuelo blanco. La policía también contaba con el dato de un hombre de Oklahoma que decía ser pariente de la niña asesinada y saber quién la había matado. También buscaron a personas que no habían denunciado la desaparición de una niña. A partir de las pistas, redujeron los sospechosos a una mujer que no había denunciado la desaparición de su hija y que tenía un padre negro y otro blanco. Cuando hicieron una prueba de ADN a la mujer, descubrieron que era la madre biológica de Precious Doe.

Tanto ella como

su marido, el padrastro de la niña, fueron acusados de su homicidio. Richard Willing, que escribió sobre el caso para *USA Today,* señaló: "Los avances en las pruebas de ADN están permitiendo a los investigadores conocer mejor a los sospechosos cuyos expedientes no figuran en las bases de datos. Las pruebas que pueden identificar la ascendencia de un sospechoso se están utilizando no para identificar al sospechoso por su nombre, sino para dar a la policía una idea de su aspecto".[3]

El término "análisis de ADN" se utilizó por primera vez cuando Alec Jeffreys descubrió cómo utilizar muestras de ADN para determinar la identidad o la paternidad. "DNA profiling" se convirtió en sinónimo de términos como "DNA typing", "DNA fin-gerprinting", "DNA identification" y "forensic DNA testing". En este sentido, profiling de ADN significa secuenciar los loci de ADN que pueden utilizarse para comparar dos muestras y determinar si proceden de la misma persona. El *perfil de ADN* es el conjunto de 26 números que caracterizan los STR en 13 loci del genoma humano (véase el capítulo 1).

Sin embargo, la era genética ha traído consigo un nuevo uso de la profilación del ADN que es similar a la profilijación visual de los sospechosos de delitos. En un perfil visual, un testigo ocular identifica algunas características del presunto autor de un delito, como la altura, el color del pelo, las marcas distintivas, el color de la piel y el tamaño y la forma del cuerpo. Se crea un retrato robot (profile) a partir de la información de los testigos presenciales. En el *fenotipo forense del ADN,* los científicos forenses analizan el ADN del lugar del delito para intentar determinar ciertos aspectos de las características físicas del individuo. Esta "segunda generación" de análisis de ADN va mucho más allá del examen de los 13 loci que se utilizan y almacenan en la base de datos del Sistema Combinado de Índices de ADN (CODIS) de Estados Unidos. En su lugar, se realizan una o varias pruebas ge- néticas para obtener información del ADN que pueda proporcionar pistas sobre los rasgos físicos del sospechoso. Lindsy Elkins describe el fenotipo del ADN de la siguiente manera: "Los científicos pueden ahora discernir a partir del ADN un número prácticamente indefinido de rasgos físicos que posee un individuo, desde la altura, el color de los ojos, el sexo y la raza, hasta la forma de los dedos de los pies de una persona. Además, la tipificación genética permite inferir trastornos hereditarios y puede ofrecer pistas sobre los rasgos faciales u otros rasgos corporales".[4]

El fenotipado forense del ADN no está exento de problemas socioéticos. Entre ellas se encuentran las siguientes: ¿Infringe la policía el fenotipo de

ADN las libertades civiles? ¿El fenotipo de ADN exacerbará los estereotipos raciales o étnicos? ¿Ayudará a las fuerzas del orden a resolver los delitos? ¿Reducirá el fenotipado de ADN el uso de declaraciones prejuiciosas y subjetivas (basadas en informes de testigos oculares)? [5]

¿Qué credibilidad científica tiene el fenotipado por ADN? Dado que la tecnología de fenotipado por ADN está todavía en sus primeras fases de desarrollo, las respuestas a estas preguntas deben ser provisionales.

Vinculación del genotipo con el fenotipo

Lindsy Elkins, en su artículo de la revista jurídica sobre la profiguración física basada en los genes, es demasiado optimista sobre la relación entre el ADN y el fenotipo ("hasta la forma de los dedos de los pies"). [6] La predicción de los orígenes raciales o étnicos o de las cualidades físicas a partir del ADN presenta importantes incertidumbres. En las secciones restantes de este capítulo se analizan las posibilidades y limitaciones actuales de la "fenotipificación" del ADN. ¿Podemos extraer conclusiones sobre el aspecto físico o la condición médica de un individuo a partir de su ADN? ¿Cuáles son las posibilidades de crear un perfil físico de un individuo exclusivamente a partir de los datos de la escena del crimen?

Tres programas de investigación en genética han proporcionado los fundamentos científicos en los que se basa la determinación forense de genotipos: las pruebas ancestrales, la genética del comportamiento y la genética médica. En cada caso, los científicos tratan de encontrar vínculos entre los componentes del genoma humano y las características físicas, el comportamiento o la respuesta de un individuo a factores ambientales como la medicación o los antígenos.

Genotipado ancestral

El Proyecto de Diversidad del Genoma Humano, resultado de la iniciativa Genoma Humano, se ha utilizado para identificar patrones genéticos que revelan la ascendencia biogeográfica de una persona. Los alelos específicos de la población (PSA) permiten a los genetistas distinguir los genotipos de un número selecto de poblaciones étnicas, como europeos, africanos, nativos americanos y asiáticos. Y aunque hay más variaciones genéticas dentro de los grupos étnicos/raciales que entre ellos, algunos investigadores han descubierto que hay segmentos genéticos (haplotipos) sufficientemente estables que pueden distinguir entre varios grupos de población ancestrales. Son los llamados marcadores geográficos étnicos de origen ancestral o marcadores informativos de ascendencia:

> Los marcadores informativos de ascendencia (AIM)... son marcadores genéticos autosómicos que muestran diferencias sustanciales en la frecuencia alélica entre grupos de población. . . .
> Factores como el aislamiento por la distancia, la expansión de las áreas de distribución, los puentes terrestres, las tecnologías marítimas, las edades de hielo y las barreras culturales y lingüísticas han afectado a los patrones de migración y apareamiento de los seres humanos en el pasado y, por lo tanto, han dado forma a la actual distribución mundial de la variación genética. [7]

Las pruebas de ascendencia actuales examinan más de 176 marcadores genéticos en los que el ADN varía en una sola posición. Se ha comprobado que estos polimorfismos de un solo nucleótido (SNP) son más frecuentes en ciertos grupos de población que en otros, como resultado de siglos de separación geográfica y de matrimonios mixtos. [8]

Dado que la mayoría de las personas tienen orígenes ancestrales biogeográficos mixtos, los programas que ofrecen información de este tipo proporcionan porcentajes (como un 80% de africanos y un 20% de europeos). Los porcentajes compuestos no suelen ofrecer información definitiva sobre el fenotipo de los individuos especiales que entran en estas categorías biogeográficas, pero la cuestión de las probabilidades de las poblaciones queda abierta.

Según Susanne Haga, profesora de investigación adjunta del Instituto Duke para la Ciencia y la Política del Genoma, debido a que la mezcla confunde la predicción de los orígenes ancestrales, "sigue existiendo una brecha sustancial entre la ascendencia y/o la raza y la apariencia física Conociendo la raza de un individuo [per-
Cuando se le dice a alguien que es 60% asiático y 40% europeo, se basa en grandes segmentos de ADN. No sabemos cómo se expresará el 60% de ADN asiático; por tanto, no podemos decir nada sobre el fenotipo del individuo a partir de esos porcentajes. Pero si tuviéramos cifras de probabilidad, como "el 90% de las personas cuyo ADN es 60% asiático tienen un tono de piel 'amarillo'", podríamos hacer algunas predicciones probabilísticas sobre el fenotipo.

Genómica ancestral en la aplicación de la ley

La genómica ancestral está empezando a encontrar un lugar en la aplicación de la ley. En marzo de 2003, una empresa conocida como DNAPrint

Genomics, de Sarasota (Florida), analizó el ADN de un asesino en serie de Luisiana utilizando un sistema de ascendencia genética.

técnica registrada como DNA Witness. La empresa llegó a la conclusión de que la "ascendencia biogeográfica" del asesino era de un 85% de africanos subsaharianos y un 15% de nativos americanos. Hasta entonces, la policía había buscado a un hombre caucásico en una camioneta. El análisis de las pruebas biológicas en la escena del crimen realizado por DNA Witness concluyó que la búsqueda del grupo de trabajo de Luisiana estaba equivocada, y que el individuo que buscaban era más bien un "hombre negro de piel clara". Esta descripción se dedujo de los porcentajes de ascendencia proba- bilística revelados en el ADN del autor. La policía de Luisiana dudaba de la fiabilidad del testigo de ADN para identificar al asesino en serie. Enviaron a la empresa otras 20 muestras de ADN de individuos de los que sólo ellos conocían la identidad étnica o racial. Según el director de investigación de DNAPrint Genomics, la empresa infirió correctamente la ascendencia de todas las muestras. [10] Como resultado del análisis, la policía de Luisiana cambió el enfoque de su investigación e identificó a Derrick Todd Lee, un hombre afroamericano, como posible sospechoso del crimen. Lee se convirtió en la primera persona en Estados Unidos en ser identificada como posible sospechoso de asesinato mediante el uso de una prueba de ADN que profiguraba racialmente su ADN. El 11 de agosto de 2004, Lee fue condenado en el primero de una serie de casos de asesinato y violación.

DNAPrint Genomics aprovechó su éxito en Luisiana para comercializar agresivamente
sus servicios a departamentos de policía, investigadores y agencias. [11] A finales de 2004 empezó a ofrecer a los cuerpos de seguridad, además de las pruebas de ascendencia, el "RETINOME", una prueba genética para inferir el color de los ojos. [12] Así es como la empresa describe sus servicios de profilijidad forense:

> Las pruebas de ADN para crear una descripción física a partir del ADN de la escena del crimen y la provisión de un conjunto de bases de datos fotográficas de representantes que coinciden estrechamente con el ADN analizado, permite a los detectives un medio para describir a las "personas de interés". Este método de prueba presuntiva es un nuevo mercado basado en la evolución de las tecnologías DNAPrint™ Genomics. Los rasgos hereditarios comunes, como la pigmentación de la piel, el color de los ojos, el color del pelo, la geometría facial e incluso la altura, pueden predecirse mediante el análisis de las secuencias de ADN. Esto puede hacerse de forma indirecta, a través de un amplio conocimiento de la mezcla de ascendencia o, para ciertos rasgos genéticos, directamente a través del conocimiento de los

genes subyacentes. En DNA Print™ utilizamos ambos métodos. Nuestro objetivo es seguir liderando el campo de las pruebas presuntivas fosilíferas utilizando nuestra línea de productos y servicios DNA Witness™. [13]

La tecnología del software DNA Witness fue contratada por el Departamento de Policía de Boul- der, Colorado, en 2004 para desarrollar sospechosos en la muy publicitada investigación del asesinato por violación de una mujer de 23 años. En diciembre de 1997, Susannah Chase volvía a casa después de comprar una pizza cuando fue violada salvajemente y golpeada hasta la muerte con un bate de béisbol. Cuando la investigación de su asesinato no condujo a ningún sospechoso, se archivó el caso. Seis años más tarde, en diciembre de 2003, el Departamento de Policía de Boulder contactó con DNAPrint Genomics para obtener información fenotípica del esperma masculino conservado en el cuerpo de la víctima. En su informe de enero de 2004, la empresa declaró que la fuente del ADN era una persona de origen hispano o nativo americano. Según el jefe de la policía de Boulder, Mark Beckner, "esta tecnología proporcionó a nuestros detectives un enfoque y una dirección que resultaron dar en el clavo".[14]

En enero de 2008, la policía detuvo a un sospechoso principal llamado Diego Olmos-Alcalde, natural de Chile y con una situación migratoria incierta en Estados Unidos. DNAPrint Genomics parecía haber identificado correctamente la ascendencia hispana de la persona cuyo esperma se encontró en la escena del crimen. Pero, ¿qué papel tuvo la información sobre la ascendencia en la resolución del crimen? ¿Ayudó el fenotipo "hispano o nativo americano" a la policía a acotar la pista del principal sospechoso?

Resultó que no fue el fenotipo del ADN lo que resolvió el caso, sino una coincidencia en el CODIS, aunque con retraso. El sospechoso era conocido por las autoridades policiales de Colorado y Wyoming por otras detenciones por delitos graves. Fue detenido en 1998 en Denver acusado de intento de agresión sexual y de llevar un arma oculta. Sin embargo, los fiscales retiraron el cargo de agresión sexual a cambio de una declaración de culpabilidad por el cargo de arma. [15] En mayo de 2001, mientras estaba en Wyoming, Olmos-Alcalde fue condenado a una pena de 12 a 20 años de prisión por secuestrar a una mujer de Cheyenne en un aparcamiento cercano a su apartamento. Debido a los errores cometidos por el juez de primera instancia, el Tribunal Supremo de Wyoming anuló la condena y ordenó un nuevo juicio, por lo que Olmos-Alcalde fue condenado de nuevo en septiembre de 2004 a una pena de 7 a 10 años, con crédito por el tiempo cumplido. [16] El acusado obtuvo la libertad condicional en el verano de 2007.

Cuando la policía de Denver se puso a cargar el perfil de ADN de la escena del crimen en el CODIS, no había ninguna coincidencia, es decir,

hasta seis meses después de que Olmos-Alcalde saliera de la cárcel. Si el perfil de ADN de Olmos-Alcalde se hubiera introducido en el CODIS en cuanto entró en prisión, la policía no habría necesitado los servicios de DNAPrint Genomics. Hay dos posibilidades

explicaciones para el retraso. Es posible que su ADN no se profigara cuando entró en el sistema penal de Wyoming, sino después de su puesta en libertad. De forma alternativa, el perfil de su ADN no se introdujo en el CODIS hasta que salió de la cárcel o tras una combinación de retrasos. Un informe afirmaba que los funcionarios no estaban seguros de cuándo se había introducido su ADN: "Melinda Brazalle, portavoz del Departamento Correccional de Wyoming, dijo que la política del Departamento es recoger el ADN de los reclusos durante el proceso de admisión. Colorado introdujo en el CODIS la muestra de ADN tomada del cuerpo de Chase ya en 2002, sin que se obtuviera ninguna coincidencia, mientras que Wyoming introdujo el perfil de Olmos-Alcalde en el CODIS en enero de 2008.[18] El motivo del retraso fue la acumulación de muestras pendientes de procesamiento de ADN. En ese momento había un retraso de unas 180.000 muestras de convictos federales que esperaban ser procesadas por ADN y unas 50.000 muestras que ya estaban procesadas pero que esperaban ser introducidas en el CODIS.

Hay dos puntos en esta historia. En primer lugar, el análisis de ascendencia de DNAPrint Genomics no ayudó a resolver este caso, sino que se resolvió a partir de una coincidencia de perfiles de ADN en el CODIS. En segundo lugar, si no hubiera habido un retraso en el procesamiento del ADN de los delincuentes convictos, la policía no habría tenido motivos para consultar a DNAPrint Genomics. [19]

Cuando la Junta Consultiva Nacional de ADN estudió los alelos que recomendaría para su uso en las pruebas forenses de las muestras de la escena del crimen, sus miembros optaron deliberadamente por evitar cualquier secuencia que tuviera propiedades fenotípicas conocidas o que revelara orígenes ancestrales. Según Ranajit Chakraborty, miembro de la junta y director del Centro de Información Genómica de la Universidad de Cincinnati, "en 1997, cuando los miembros de la Junta Consultiva Nacional de ADN seleccionaron oficialmente los marcadores genéticos para el cotejo de las pruebas de ADN, podrían haber incluido algunos marcadores asociados a los orígenes geográficos ancestrales (europeo, asiático oriental, africano subsahariano), que son un buen indicador de la raza y la etnia". Sin embargo, el consejo decidió no utilizar marcadores raciales debido a la sensibilidad política que representaban. [20] Durante el periodo en el que se estaba desarrollando el CODIS, tanto las fuerzas de seguridad como los científicos estaban muy sensibilizados con la idea de que el descifrado del ADN de las personas implicaba problemas de privacidad de los que las fuerzas de seguridad debían mantenerse al margen. Aunque la noble

intención de la junta era utilizar el ADN exclusivamente con fines de identificación, los científicos siguen investigando métodos que relacionan las variaciones alélicas de los STR con la ascendencia racial y étnica. [21]

Genética y perfiles del comportamiento

La investigación en genética del comportamiento trata de encontrar vínculos entre el genotipo y determinados comportamientos humanos, en concreto, aunque no exclusivamente, los comportamientos delictivos. [22] Así, si los genes pudieran estar fuertemente correlacionados con los "ataques de ira" de una persona o con sus tendencias pedófilas, la policía podría utilizar el cribado genético para reducir -o generar- una lista de sospechosos en la búsqueda del autor de un delito violento y/o sexualmente desviado. Las afirmaciones de los genetistas del comportamiento han suscitado intensos debates. Algunos científicos han criticado la ciencia subyacente, señalando las limitaciones inherentes a los estudios de las simples correlaciones que se producen entre los factores genéticos y los comportamientos complejos. [23] Otros han advertido que los errores de comunicación y de aplicación de la investigación genética del comportamiento a la política podrían tener graves consecuencias sociales, especialmente en el ámbito de la justicia penal. [24] Otros consideran que el nuevo campo de la genética del comportamiento es una reencarnación de las creencias del determinismo genético y la eugenesia, ampliamente rechazadas. [25]

En 1965, un estudio publicado en *Nature* descubrió que un número significativamente mayor de reclusos de un hospital penitenciario de Edimburgo (Escocia), descritos como "danamente violentos", tenían un cromosoma Y adicional (varones XYY), en comparación con la población general. [26] Los autores plantearon la hipótesis de que la presencia de un cromosoma Y adicional produce una agresividad extra y concluyeron que esta condición aumentaba las posibilidades de que un individuo fuera incluido En 1970, el asesor médico personal del presidente Richard Nixon sugirió que el país hiciera uso de esta ciencia, proponiendo un programa masivo de cribado ge- nético para cada niño de 6 años con el fin de detectar el "potencial criminal" de los preadolescentes. Además, sugirió que todos los "niños duros de 6 años" fueran enviados a campamentos "terapéuticos" donde pudieran aprender a ser "buenos animales sociales".[27] El estudio XYY y otros primeros estudios similares carecían de un grupo de control satisfactorio. Cuando los estudios se repitieron con la metodología adecuada, los científicos descubrieron que los varones XYY tendían a ser más altos, menos inteligentes y más hiperactivos, pero no necesariamente más violentos que sus homólogos XY. [28] La búsqueda de marcadores biológicos de desviación social ha sido un tema central en la genética del

comportamiento. Si se descubrieran dichos marcadores y se demostrara su fiabilidad, su uso forense sería casi imposible de evitar mientras todo el genoma humano siga estando al alcance de de la ley.

Otro marcador genético llamado deficiencia de MAOA se ha relacionado con el comportamiento violento. Un estudio de 2002 publicado en *Science* por Avshalom Caspi y sus colegas analizó el ADN de 1.037 niños que habían participado en un estudio de 23 años sobre salud y desarrollo realizado en Nueva Zelanda. Caspi y sus colegas observaron que un polimorfismo concreto -un gen del cromosoma X que regula la producción de la enzima monoamino oxi- dasa A (MAOA)- tendía a moderar el effecto del maltrato infantil. Es decir, los niños con una versión del gen que provocaba una mayor producción de MAOA eran menos propensos a responder a los malos tratos arremetiendo contra ellos y desarrollando tendencias antisociales, mientras que los niños con la versión del gen de baja producción de MAOA tenían una mayor tasa de comportamiento violento. El gen MAOA oxida el triptófano químico en serotonina, uno de los varios neurotransmisores (con la dopamina y la norepinefrina) que utiliza para enviar señales. Las mutaciones en el MAOA pueden alterar la cantidad de serotonina producida en el cerebro y afectar bioquímicamente a las emociones y el comportamiento. El estudio de Caspi y sus colegas no hace afirmaciones generales sobre el determinismo genético, sino que afirma que la genética puede ofrecer una explicación parcial de las diferentes respuestas conductuales al maltrato infantil y concluye con la conjetura de que "estos hallazgos podrían informar sobre el desarrollo de futuros tratamientos farmacológicos".[29]

El gen MAOA podría desempeñar varias funciones en la justicia penal. La ley de defensa...

Los abogados pueden tratar de utilizar los resultados de las pruebas de MAOA para apoyar la reclamación de su cliente de circunstancias atenuantes en un delito violento (es decir, la defensa genética contra la culpabilidad). Por otra parte, la detección de una mutación de MAOA en una muestra de la escena del crimen puede llevar a la policía a buscar individuos con el defecto, seleccionando información médica para la coincidencia o utilizando el resultado para identificar a individuos que puedan tener un historial de comportamiento agresivo. El examen de MAOA podría ser un factor en la determinación de la sentencia o un requisito para considerar la libertad condicional anticipada. Los centros penitenciarios podrían prescribir la realización de pruebas rutinarias de MAOA a los presos y administrar por la fuerza la medicación a los que se presume que son propensos a la violencia sobre la base de esas pruebas. Un informe de consenso realizado en 2002 por el Consejo de Gobiernos Estatales concluyó que "el personal de muchos centros penitenciarios ha

recurrido en exceso al uso de medicamentos psicotrópicos y, en muchos casos, de sedantes e hipnóticos, simplemente para apaciguar y controlar a los reclusos con enfermedades mentales y a otros que se consideran problemáticos".[30] La medicación se administra a menudo sin una evaluación psiquiátrica adecuada ni asesoramiento de seguimiento, y suele ser el único tratamiento para las enfermedades mentales e incluso para los problemas de comportamiento no clínicos. [31]

Las posibles aplicaciones de la investigación genética del comportamiento al sistema de justicia penal plantean profundas cuestiones sobre la libertad individual y la justicia social. Los intentos pasados de aplicar la investigación del comportamiento a la política social -como lo demuestran de forma conmovedora las políticas eugenésicas de principios y mediados del siglo XX- han despreciado los derechos de las personas y los grupos vulnerables. A pesar de la creciente precisión de la biología molecular y de los repetidos llamamientos a la cautela a la hora de hacer afirmaciones sociales basadas en este tipo de investigaciones, existe una tendencia recurrente a "biologizar" la delincuencia y el comportamiento antisocial y a utilizar la ciencia del comportamiento como justificación de la desigualdad y la promoción de nuevas medidas de control social. Por lo tanto, debemos ser cautelosos con cualquier aplicación de la genética del comportamiento al sistema de justicia penal, ya sea con el estrecho propósito de analizar muestras de la escena del crimen caso por caso para predecir los rasgos de comportamiento de los sospechosos individuales o con el propósito mucho más amplio de caracterizar la futura peligrosidad de la población carcelaria o de la ciudadanía en general.

Fenotipado médico

Los genetistas médicos tratan de identificar los genes o los loci genéticos múltiples (marcadores genéticos) que se correlacionan con estados de enfermedad individuales, la predisposición a la enfermedad o la sensibilidad a los medicamentos. Según Wojciech y sus colegas, "los estudios que desarrollan correlaciones entre el genotipo y el fenotipo han avanzado rápidamente en la medicina".[32] Según los Institutos Nacionales de la Salud, actualmente existen pruebas genéticas para más de 1.700 enfermedades. [33] En 2004, Hui Huang y sus colegas utilizaron casi 1.200 secuencias de enfermedades humanas en un estudio. [34] Algunas de estas mutaciones genéticas son asintomáticas, como el rasgo de Tay-Sachs, en el que una sola copia de la mutación no desencadena manifestaciones de la enfermedad. Otras, como la distrofia muscular de Duchenne, que afflica a los niños cuyas madres son portadoras, son gravemente discapacitantes e impiden a la persona llevar una vida independiente. Entre estos extremos hay muchos casos en los que las mutaciones genéticas pueden estar relacionadas con una enfermedad de aparición tardía en la edad adulta en la que hay distintas intensidades de expresión de la enfermedad. Si en la escena del crimen se

analizara el ADN de algunas o todas las mutaciones genéticas conocidas relacionadas con la enfermedad y se obtuviera un resultado positivo para una de ellas que requiriera tratamiento médico, la policía podría rastrear a los posibles sospechosos a partir de los registros hospitalarios o farmacéuticos de las personas tratadas por esa enfermedad relativamente rara.

Considere el siguiente escenario:

> Se producen una serie de robos en una pequeña ciudad de Virginia. Se recogen pruebas de ADN en forma de muestra de sangre en el alféizar de una ventana de una de las casas. Las autoridades de Virginia cotejan el ADN con la base de datos estatal y no se encuentra ninguna coincidencia. A continuación, envían la muestra a un laboratorio externo para realizar más pruebas. El laboratorio realiza una serie de pruebas genéticas en la muestra y descubre que ésta contiene las cuatro mutaciones más comúnmente asociadas a la enfermedad de Gaucher. Al recibir este análisis, las autoridades de Virginia se ponen en contacto con la Fundación Nacional de Gaucher y se enteran de que la mayoría de las personas que viven con la enfermedad de Gaucher reciben tratamientos quincenales de sustitución de enzimas. Además, estos tratamientos sólo se administran en dos lugares de Virginia, el Hospital Infantil y la Universidad de Virginia. Se ponen en contacto con los centros de tratamiento y solicitan una lista de todas las personas que han sido tratadas por la enfermedad de Gaucher en los últimos cinco años. El Hospital Infantil accede y entrega los registros, pero la Universidad de Virginia se niega, alegando que se trata de información médica privada que no se puede divulgar.

Por lo que sabemos, este escenario no se ha producido. Sin embargo, los datos sobre la enfermedad de Gaucher y la ubicación de los centros de tratamiento son precisos. En su persecución de un delincuente, ¿puede y debe permitirse a la policía explorar la información médica del genoma de las pruebas de la escena del crimen? En la actualidad, nada impide que las fuerzas del orden utilicen los medios que deseen para identificar y analizar las pruebas obtenidas en el lugar de los hechos, incluida la sangre, los tejidos, los pelos y el semen, es decir, cualquier material biológico. Las pruebas obtenidas en el lugar del delito no tienen ningún derecho ni privacidad. La persona que dejó esas pruebas en el lugar de los hechos o que es la fuente de los materiales biológicos encontrados en el lugar de los hechos tiene derechos legales y de privacidad en virtud de la Cuarta Enmienda, pero esos derechos no incluyen una protección contra la adquisición de información por parte de la policía del ADN arrojado. Por lo tanto, los investigadores criminales pueden utilizar las técnicas que deseen para encontrar a los sospechosos a partir de las pruebas encontradas en el lugar del delito. Algunos organismos policiales han recurrido incluso a la contratación de videntes que afirman tener poderes extrasensoriales que

pueden proporcionar información a partir de los objetos encontrados en la escena del crimen. [35]

Si se permite a los investigadores obtener pruebas científicas en forma de mutaciones fuertemente correlacionadas con la enfermedad de Gaucher a partir de descartes

ADN en la escena del crimen, entonces tienen una pista fenotípica para reducir el campo de posibles sospechosos. ¿Puede la policía acceder a los historiales médicos de los hospitales, los médicos o los centros médicos de un número indeterminado de personas que cumplen un criterio médico específico? ¿Debe considerarse esto como una parte normal de la investigación policial, o es una intrusión en la privacidad médica que debe ir acompañada de una orden judicial? ¿Se trata de una especie de "redada médica" sin consentimiento informado?

Cuando la policía sospecha que un sospechoso ha recibido un disparo, se pone en contacto con los hospitales y busca información sobre si alguien ha sido tratado recientemente por heridas de bala. ¿Por qué iba a ser diferente ponerse en contacto con los hospitales locales para obtener información sobre las personas tratadas por la enfermedad de Gaucher? Una de las razones es que cuando una persona tiene una herida de bala, no se puede esperar que tenga una expectativa de privacidad porque ha entrado en el hospital a la vista de todo el mundo y está esperando atención de emergencia, tal vez para salvar su vida por la pérdida de sangre o por el daño de un órgano. La situación es diferente en el caso de la información médica que puede figurar en los registros del hospital.

La ley federal protege la privacidad individual en lo que respecta a los registros médicos personales, pero esas protecciones no son absolutas. Si existe una causa probable de que una persona pueda haber cometido un delito, la policía puede obtener una orden judicial para acceder a los registros médicos de un sospechoso. La confidencialidad de los historiales médicos se establece en la Ley de Responsabilidad y Responsabilidad del Seguro Médico (HIPAA, aprobada el 21 de agosto de 1996). Aplicada a la información de salud pública, la confidencialidad significa que la información o los datos no se ponen a disposición o se revelan a personas no autorizadas y sin causa justificada. Sin embargo, la HIPAA contiene una amplia excepción que reduce la divulgación de información sanitaria protegida a las fuerzas del orden, no sólo en cumplimiento de una orden judicial o una citación del gran jurado, sino también en respuesta a una citación administrativa, una citación o una demanda de investigación civil, todos ellos instrumentos legales emitidos sin revisión judicial. [36] Los responsables de la información sanitaria en los hospitales gozan de una amplia discreción administrativa para determinar cómo responder a las solicitudes escritas de las fuerzas de seguridad para obtener los historiales de los pacientes. La HIPAA también permite a los proveedores de servicios sanitarios revelar a las fuerzas de seguridad, previa solicitud, una amplia

gama de información de identificación, como el nombre, la dirección, el número de la Seguridad Social, el grupo sanguíneo, la fecha de tratamiento y una descripción física.

Cuando existe una sospecha individualizada y una causa probable, la policía generno tienen ningún problema en obtener una orden judicial para el reconocimiento médico de un sospechoso.

de la enfermedad. Sin embargo, en el caso descrito, no existe ninguna sospecha individualizada y, por tanto, ninguna causa probable contra ningún paciente de Gaucher. ¿Deberían las fuerzas del orden poder adquirir información sobre todas las personas de una determinada región geográfica que reciben tratamiento para la enfermedad de Gaucher porque el ADN de la escena del crimen ha sido analizado médicamente y ha demostrado tener los alelos de la enfermedad?

Los jueces no suelen dar a los investigadores de la policía órdenes judiciales cuando están en una expedición de búsqueda sin causa probable de que un individuo o un pequeño número de individuos sea sospechoso. Por lo tanto, nuestros investigadores no podrán conseguir una orden judicial de "red amplia" para obtener los historiales médicos de todos los pacientes de Gaucher de una zona. ¿Debería la policía estar legalmente autorizada a acceder a los historiales médicos del Hospital Infantil y de la Universidad de Virginia sin orden judicial, basándose en el hallazgo de que el ADN de la escena del crimen (que puede ser o no el del autor) tiene la mutación de Gaucher? ¿Impedirá la privacidad de los registros médicos que la policía obtenga la información sobre los hombres tratados por la enfermedad de Gaucher sin una orden judicial? ¿Los centros de salud entregarán la información en virtud de los actuales estatutos federales de privacidad médica?

En nuestro caso, la policía está llevando a cabo una especie de red médica. ¿Es éticamente y/o legalmente justificable una red médica sin consentimiento informado? ¿Deberían aplicarse los mismos principios de consentimiento informado a una red de arrastre médica que esperamos que se apliquen a una red de ADN? Supongamos que el Hospital Infantil entrega a la policía los nombres de los pacientes varones que han sido tratados allí por la enfermedad de Gaucher durante un periodo de 10 años. Si la policía reduce los sospechosos a tres varones sobre la base del tratamiento de la enfermedad de Gaucher y un rango de edad sospechoso, ¿es eso una sospecha razonable para obtener una orden de búsqueda de su ADN? Estas preguntas deben ser respondidas por los tribunales.

Predicción del sexo, el color del pelo, el color de los ojos y el color de la piel a partir del ADN

Empresas como DNAPrint Genomics, que empezaron a ofrecer productos y servicios al sector de la justicia penal para correlacionar el fenotipo con

segmentos de ADN, se centraron en unos pocos genes y cromosomas en los que ya se habían publicado estudios que relacionaban los alelos del ADN con las características físicas. La predicción de rasgos más definitiva a partir del ADN es el sexo. Esto puede hacerse

mediante un análisis cromosómico porque el varón tiene un cromosoma X y un cromosoma Y, mientras que la mujer tiene dos cromosomas X. El sexo de un donante de ADN también puede determinarse por un gen llamado secuencia de amelogenina, que está presente en los cromosomas X e Y. Pero los genes de estos cromosomas tienen tamaños differentes, y esos tamaños pueden leerse off un analizador de ADN. [37] También hay genes específicos de los hombres (por ejemplo, SRY) y genes específicos de las mujeres (AR), que pueden analizarse mediante técnicas de PCR. [38] El análisis genético de la amelogenina se ha utilizado en medicina forense y en el diagnóstico prenatal.

Según Elkins, "la información sobre los rasgos derivados de la genética puede ser superior a la información sobre los rasgos derivados del ser humano porque, a diferencia de éste, las máquinas no pueden ser engañadas por los cambios en la apariencia física".[39] Esto puede ser cierto, pero el valor práctico de la predicción de la apariencia está menos claro. Por ejemplo, supongamos que un testigo describe a un posible sospechoso de un crimen como alguien con el pelo rubio. Imaginemos también que el autor del delito dejó ADN en el lugar del crimen y que una prueba de ADN revela que el sospechoso tenía en realidad el pelo castaño. De hecho, una prueba de este tipo podría tener mayor fiabilidad para el color natural del cabello que el informe de un testigo ocular. Pero, ¿hasta qué punto sería útil esta información para localizar al sospechoso si en realidad el individuo se había teñido el pelo?

En lo que respecta a la inferencia de características físicas humanas no relacionadas con la enfermedad a partir del ADN dejado en la escena del crimen, probablemente no podamos hacer mucho más que el fenotipo pelo rojo/piel clara. El pelo rojo se ha relacionado con variantes de un único gen llamado MC1R, que codifica el receptor de melanocortina-1. Los receptores residen en la superficie o en el núcleo de las células y son activados por proteínas específicas (como las hormonas) para producir otras proteínas a través del mecanismo de transcripción del ADN. La acción de una hormona estimulante llamada alfa-melanocito (aMSH) sobre el receptor MC1R controla el cambio entre una sustancia roja/amarilla (feomelanina) y la sustancia negra/marrón (eu-melanina). Las personas pelirrojas producen más feomelanina que las de pelo castaño o negro. Un estudio encontró 12 variantes del MC1R. De ellas, 8 estaban asociadas al pelo rojo. Los autores descubrieron que en el 96% de los individuos estudiados, los que tenían 2 de las 8 mutaciones causantes del pelo rojo eran pelirrojos. Dos de los sujetos que tenían las mutaciones pero no eran pelirrojos (rubios o castaños

claros) se describieron a sí mismos como pelirrojos en su juventud. [40]

En el *Journal of Forensic Sciences*, Branicki Wojciech y sus colaboradores señalaron que "la determinación de una de las variantes [relevantes] de MC1R en

el estado homocigótico o la combinación heterocigótica puede considerarse un fuerte indicador de que el donante de la muestra es pelirrojo o rubio fresa y tiene la piel clara".[41] La relación entre determinadas variantes genéticas del MC1R ha sido reproducida y validada. [42] Desde un punto de vista forense, si una muestra de ADN muestra dos mutaciones de la secuencia MC1R, es una buena apuesta que el donante de la muestra tiene o tenía el pelo rojo. Si el ADN muestra que el individuo es hozigoto (tiene dos copias) del alelo que no se asocia con el pelo rojo, entonces es una buena apuesta que el donante del ADN no es pelirrojo. La presencia de una mutación no sería concluyente. [43]

El color del iris es en gran medida un rasgo genético más que ambiental. Los estudios sobre gemelos muestran altas correlaciones (alrededor del 85%) del color del iris entre gemelos homo-zigotos. La cantidad de pigmento que una persona expresa en su iris está vinculada a tres SNP, también conocidos como variaciones de una sola letra, en una secuencia de ADN cerca de un gen conocido como OCA2. Según un estudio publicado en 2007 en la revista *Human Genetics*, el OCA2 es el principal gen humano del color del iris, y los SNP de este gen pueden predecir con precisión el contenido de melanina a partir del ADN. [44] Entre los individuos que portaban la misma secuencia de SNP en las tres localizaciones de ambas copias del gen, el 62% eran de ojos azules. [45] Dado que el color del iris no cambia con la edad o la luz del sol, se considera un rasgo estable y predecible que podría ser útil para la identificación del ADN en la escena del crimen. Sin embargo, con una predictibilidad de genotipo a fenotipo sólo ligeramente superior al 50%, el fenotipo del color del iris tiene una fiabilidad limitada.

El color de la piel se considera un rasgo poligénico. Esto significa que muchos genes en differentes loci del genoma humano son responsables de la pigmentación del individuo. Puede haber entre 30 y 40 genes responsables, que pueden actuar de forma aditiva y no aditiva en la producción de un espectro de colores de pigmentación que se encuentran dentro de la familia humana. Otros han especulado que hay más de 120 genes que desempeñan algún papel en la pigmentación de la piel. Las variaciones del color del pelo y la piel humanos están determinadas por la cantidad, la densidad y la distribución de los dos componentes que forman el pigmento melanina, que se produce en células especializadas conocidas como melanocitos. La síntesis de dos polímeros orgánicos, a saber, la eumelanina (pigmento marrón oscuro/púrpura/negro) y la feomelanina (pigmento amarillo a marrón rojizo), determina la cantidad de melanina en la piel. El papel exacto de los genes responsables de producir la proporción de estos pigmentos

(eumelanina y feomelanina) no se conoce del todo. Gran parte de lo que se sabe sobre la pigmentación humana ha

se ha aprendido de los estudios con ratones. [46] No sólo la genética y las vías químicas de la síntesis de la melanina son complejas, sino que también influyen los factores ambientales en la pigmentación de la piel. [47]

En su libro *Molecular Photofitting*, Tony Frudakis informa de que un individuo con cada una de las nueve variantes principales de un gen MC1R expresará con toda probabilidad un fenotipo de piel clara o pálida en relación con el europeo medio. Pero añade que "necesitamos poder medir algo más que los genotipos MC1R para hacer inferencias y, dado que el color de la piel varía tanto con la ascendencia biogeográfica (a nivel continental), el enfoque que podría ser útil es el de la cartografía de la mezcla".[48] La cartografía de la mezcla es una herramienta para descubrir los genes que contribuyen a los rasgos complejos. Consiste en examinar las frecuencias genéticas de dos o más poblaciones genéticamente diversas que se entremezclan (poblaciones de mezcla).

Dada la complejidad de la genética y las lagunas en nuestro conocimiento de la pigmentación de la piel humana, todavía no podemos pasar directamente del ADN al color de la piel. La vía indirecta para especificar el color de la piel a partir del genotipo es el análisis de la ascendencia, como se ha comentado anteriormente. Sin embargo, el análisis de la ascendencia arrojará mezclas de la herencia biogeográfica de una persona; la pigmentación de la piel no puede predecirse de forma determinante a partir de ese conocimiento.

Troy Duster informó de que el laboratorio de ciencias forenses de Birmingham (Inglaterra) afirmó que su prueba de ADN puede distinguir entre "caucásicos" y "afrocaribeños" en casi el 85% de los casos. [49] El trabajo original citado para este resultado se publicó en 1993.[50] Bert-Jaap Koops y Maurice Schellekens señalan que el poder differencial del fenotipo puede dar lugar a un sesgo racial:

> El uso de características para un dibujo compuesto o una descripción del autor de un delito puede llevar a la estigmatización de ciertos grupos dentro de la sociedad.
> El Servicio de Ciencias Forenses del Reino Unido indica que es el caso de los afro-caribeños. Esto podría dar lugar a un número relativamente mayor de casos en los que están implicados afrocaribeños, sencillamente porque pueden determinarse cuando otros tipos de ADN arrojarían información no concluyente. [51]

Esta es la contrapartida en materia de ADN del viejo chiste: "¿Por qué

buscas bajo la farola tu llave perdida?". La respuesta: "Porque ahí está la luz".

Tony Frudakis, antiguo miembro de DNAPrint Genomics, también apoya el uso del ADN para desarrollar la "geometría facial" de un individuo. Esto podría incluir la estructura ósea facial, así como el tamaño y la forma de la cara. En un proyecto del University College de Londres, los científicos escanearon los rostros de cientos de voluntarios para encontrar correlaciones entre la geometría facial digitalizada y los marcadores genéticos, pero el proyecto se abandonó en el año 2000 al resultar demasiado complejo. Un biólogo forense alemán comentó que es posible que nunca podamos reconstruir completamente el rostro de un sospechoso sólo a partir de los genes. [52]

Políticas de fenotipado de ADN

El debate sobre el fenotipado forense del ADN ha sido más agudo en la Unión Europea que en Estados Unidos. Sólo tres estados, a saber, Indiana, Rhode Island y Wyoming, desautorizan por ley el uso del ADN enviado a sus bancos de datos para obtener información fenotípica sobre las fuentes de ADN. [53] Por ejemplo, la ley de Wyoming establece que "la información contenida en la base de datos estatal sobre ADN no se recopilará ni almacenará con el fin de obtener información sobre las características físicas, los rasgos o la predisposición a las enfermedades".[54] Sin embargo, esto no restringe la fenotipificación del ADN en el lugar del delito para generar información sobre los sospechosos antes de que el ADN entre en el banco de datos. Michelle Hibbert supone que la gran mayoría de los Estados permiten la búsqueda de ADN para que los investigadores policiales puedan localizar a sospechosos desconocidos o a víctimas de asesinato anónimas. [55]

A nivel federal, como ya se ha comentado, la HIPAA ofrece a las personas protección de la intimidad con respecto a su información y datos médicos. Sin embargo, la HIPAA contiene amplias excepciones que otorgan a los administradores médicos autoridad discrecional para revelar información a los agentes de la ley si así lo solicitan. En consecuencia, el análisis fenotípico de una mancha de sangre dejada en la escena de un crimen que revele que el sospechoso padece un trastorno médico poco común podría muy bien dar lugar a una redada médica.

La Unión Europea ha emitido una serie de directivas que prohíben el intercambio de información sobre el ADN que pueda revelar rasgos físicos. El 25 de junio de 2001, una resolución del Consejo Europeo instó a los Estados miembros a intercambiar únicamente los resultados de los análisis

de ADN de los loci cromosómicos no codificantes. En virtud del Convenio de Prüm de 2005, los Estados parte no pueden poner a disposición los datos de ADN extraídos de los segmentos codificantes del ADN. [56] Bélgica y Alemania han hecho explícitamente

prohíben obtener rasgos físicos distintos del sexo a partir del ADN. En cambio, una enmienda de 2003 al Código de Procedimiento Penal neerlandés permite a los investigadores obtener información fenotípica del ADN encontrado en el lugar de un delito cuando no se conoce al sospechoso. [57] Los Países Bajos son el único país que aprueba explícitamente el uso del fenotipo forense del ADN. [58]

Cada vez más, cuando los investigadores de las fuerzas del orden no pueden obtener una coincidencia entre el ADN encontrado en la escena del crimen y los perfiles de ADN de su base de datos, recurren a los servicios de empresas especializadas que construyen perfiles fenotípicos del presunto autor a partir de los marcadores del ADN de la escena del crimen. [59] Es probable que esta tendencia continúe con la llegada de los chips genéticos, o microarreglos de ADN, como los que ha desarrollado la empresa Affymetrix. [60] Estos chips genéticos permiten a los investigadores acceder a la información de miles de genes simultáneamente.

Mientras trabajaba en DNAPrint Genomics, Tony Frudakis predijo que en el futuro el ADN de las personas se utilizará para describir su aspecto físico. [61] Hasta ahora hay pocos datos científicos que respalden esta profecía. No obstante, los esfuerzos por desarrollar indicadores de genotipo a fenotipo mejorarán sin duda a medida que se amplíen las inversiones financieras en investigación, análisis de la ascendencia y mercados forenses para los perfiles de ADN en la escena del crimen.

Cuando se toma el ADN de una persona para el fenotipo, la información sobre las predisposiciones genéticas puede revelarse inesperadamente. Por ejemplo, un sospechoso podría conocer la información por primera vez en un tribunal o durante la sentencia. Esta situación viola un principio básico del derecho médico. Las personas tienen derecho a saber -o *no* saber- sobre su genoma. Este derecho no puede protegerse si las autoridades forenses tienen acceso a información genética sensible y están autorizadas a utilizarla como prueba contra un sospechoso.

Algunos rasgos son menos sensibles que otros. Si el fenotipado directo del ADN pudiera limitarse a los rasgos perceptibles externamente, como el color del pelo o la estatura, y a los rasgos internos o de comportamiento no sensibles, como el tipo de voz, la zurdera o el tono absoluto, podría lograrse un equilibrio adecuado entre la preservación de la privacidad genómica y la ayuda a la aplicación de la ley. Estos rasgos no plantean objeciones serias basadas en el derecho a no saber, la privacidad o el riesgo de estigmatización. [62] Tal vez el fenotipado del ADN de sujetos desconocidos pueda encuadrarse

en un principio ético "el derecho a no saber" cuando la prueba de ADN propuesta se refiere a características que van más allá de los rasgos físicos de identificación del individuo. Lamentablemente, no se ha hecho tal distinción

Mientras tanto, aumenta la tentación de las fuerzas del orden de extraer el ADN de la escena del crimen para hacer predicciones sobre las condiciones físicas, de comportamiento o médicas del presunto autor. Ya se ha afirmado que se han encontrado factores genéticos asociados a la orientación sexual, la inteligencia, el comportamiento adictivo y la agresividad. Incluso si no son sólidas, las fuerzas de seguridad se verán tentadas a utilizarlas para generar perfiles de sospechosos a partir del ADN, como "Es probable que sea un varón alto, afroamericano y homosexual, con gran inteligencia, propensión a la adicción y recesivo para la ane- mia falciforme". Koops y Schellekens afirman que "una vez que el fenotipado para la investigación criminal sea una práctica aceptada, la información fenotípica se utilizará también para otros fines, como la eugenesia para corregir los genotipos malos relacionados con la agresión y la pedofilia".[63]

Capítulo 6

Muestreo biológico subrepticio

No podemos ir a ningún sitio sin dejar un rastro de materia de ADN que nos identifique. Si no tenemos ninguna expectativa legítima de privacidad en ese material corporal, ¿qué impedimento puede haber para que el gobierno recoja lo que dejamos, extraiga su firma de ADN y mejore el CODIS para incluir a todo el mundo? Tal vez mis colegas de la pluralidad se sientan cómodos viviendo en un mundo en el que el gobierno puede seguir el paradero de todos, o tal vez crean que es inevitable dados los peligros de la vida moderna. Pero yo lamento la pérdida de anonimato que supondrá este régimen.

-Juez Alex Kozinski1

Las personas dejan constantemente material genético, huellas dactilares, pisadas u otras pruebas de su identidad en lugares públicos. No existe una expectativa subjetiva de privacidad en el material genético desechado, al igual que no existe una expectativa subjetiva de privacidad en las huellas dactilares o de pies dejadas en un lugar público.

-El juez Charles W. Johnson2

En 1974 Barbara Lloyd fue violada y apuñalada hasta la muerte en su casa de Buf- falo, Nueva York. La policía tenía como sospechoso a Leon Chatt, el marido de la hermanastra de la víctima en el momento del asesinato, pero no había pruebas que lo relacionaran con la escena del crimen. Más de tres décadas después, la policía revivió el caso con el ADN conservado de las pruebas forenses de la escena del crimen. Aunque los policías no tenían suficientes pruebas para obtener una orden de registro, siguieron a Chatt,

recogieron su ADN después de que escupiera en la acera y

lo comparó con la muestra de la escena del crimen de hace 30 años. Fue acusado y condenado por uno de los crímenes más antiguos de Buffalo sin resolver en 2007.[3]

Este es un ejemplo de una serie de casos documentados en los que la policía ha recogido ADN de personas subrepticiamente. En ocasiones, la policía ha obtenido estos objetos ofreciéndole a una persona un cigarrillo o una bebida durante un interrogatorio y recogiendo después los objetos; en otras ocasiones, la policía se ha limitado a seguir a las personas sin que lo supieran, recogiendo objetos que habían tirado y que podían contener su ADN.

La presunción de las fuerzas del orden en estos casos es que la práctica de recoger y analizar el ADN de una persona sin su conocimiento o consentimiento es legal. El principal argumento de las fuerzas del orden en apoyo de esta postura es que el ADN que uno deja atrás está "abandonado" y, además, una persona que "abandona" su ADN ya no tiene ningún interés legítimo en él ni en la información que contiene sobre esa persona.

En el puñado de casos de tribunales estatales que han examinado esta cuestión hasta la fecha, ha prevalecido la perspectiva de las fuerzas del orden sobre el uso del denominado ADN abandonado. En el resto de este capítulo se examina en detalle uno de estos casos y se analizan las implicaciones que tiene para la privacidad genética el punto de vista de las fuerzas del orden sobre el ADN recogido subrepticiamente.

Estado de Washington contra Athan

El 12 de noviembre de 1982, la policía de Seattle encontró el cuerpo de una niña de 13 años llamada Kristen Sumstad. La adolescente había sido metida en una caja de cartón en el barrio de Magnolia de Seattle después de haber sido agredida sexualmente y estrangulada. En su búsqueda del autor, la policía había interrogado a John Nicholas Athan, cuyo hermano, según ellos, vio a John transportando una caja grande en un carro de supermercado alrededor de la hora y en el barrio del crimen. Al ser interrogado, Athan dijo a la policía que había estado en el barrio robando firewood la noche anterior al descubrimiento del cadáver de Sumstad. La policía no tenía suficientes pruebas para acusar a Athan del crimen. El caso se enfrió.

Veinte años después, la Unidad de Casos sin resolver del Departamento de Policía de Seattle envió las pruebas biológicas conservadas en el lugar del

crimen al Laboratorio de Criminalística de la Patrulla Estatal de Washington. Los investigadores del laboratorio secuenciaron y clasificaron el ADN de la escena del crimen que se había tomado del cuerpo de Sumstad.

y lo compararon con los perfiles de ADN de los bancos de datos de ADN estatales y federales, pero no se encontró ninguna coincidencia. La policía se fijó entonces en los sospechosos vivos de dos décadas antes, incluido Athan.

La policía localizó a Athan en Nueva Jersey. Preocupados por la posibilidad de que abandonara el país si se dirigían a él directamente, crearon una treta para que el sospechoso entregara su ADN. Los detectives se hicieron pasar por abogados de un bufete ficticio y escribieron a Athan una carta en la que le invitaban a ser su cliente en una demanda colectiva inventada contra los ayuntamientos que cobraban de más por las multas de aparcamiento. Athan creía que podría participar en los costes del acuerdo si ganaban el juicio. La carta que recibió contenía los nombres de una empresa ficticia y los nombres de abogados ficticios, que en realidad eran los nombres reales de miembros del Departamento de Policía de Seattle. Athan firmó, fechó y devolvió el formulario de autorización de la demanda colectiva falsificado y, a continuación, lamió el sobre y lo envió por correo. A continuación, la policía lo recuperó, retiró el sobre, fotografió su contenido y lo sometió a pruebas de ADN a partir de los restos de saliva que se utilizaron para sellar el sobre, todo ello sin una orden judicial.

El perfil de ADN del sobre coincidió con el perfil de ADN del semen encontrado en la escena del crimen obtenido del cuerpo de Sumstad. Sobre la base de estos resultados, el fiscal obtuvo una orden de detención contra Athan. Una vez detenido, se le presentó una orden de registro para obtener una muestra de su ADN. Cuando se analizó la muestra, la policía descubrió que su profile de ADN de la muestra coincidía tanto con el profile de ADN obtenido del sobre como con el profile tomado del semen que quedó en el cuerpo de la víctima.

Los abogados de Athan solicitaron al tribunal que suprimiera las pruebas de ADN y desestimara el caso. Alegaron que la policía había violado la ley estatal al tomar su ADN sin su consentimiento o por orden judicial. Además, argumentaron que los abogados, y no la policía, eran los destinatarios de la carta, y que la policía había violado la ley estatal de privacidad al abrir un sobre cerrado que estaba destinado a otra persona. Por último, argumentaron que hacerse pasar por un abogado era un delito según la ley estatal y, por lo tanto, cualquier información que la policía obtuviera con ese ardid debía ser desqualificada. El tribunal rechazó cada una de estas peticiones y Athan fue declarado culpable de asesinato en segundo grado y condenado a una pena de 10 a 20 años de prisión.

El caso se presentó ante el Tribunal Supremo del estado de Washington. En su decisión, fechada el 10 de mayo de [20074], el tribunal examinó dos

cuestiones:

(1) si el ADN de Athan fue recogido en violación del estado o de la

constitución federal; y (2) si las acciones de los detectives de la policía fueron ilegales y perjudicaron injustamente su derecho a un juicio justo.

En una opinión mayoritaria firmada por cinco jueces, el tribunal concluyó que la toma subrepticia del ADN de Athan no violaba ni la constitución estatal ni la federal. Se sabe que la Constitución del Estado de Washington, que garantiza que "no se molestará a ningún individuo en sus asuntos privados ni se invadirá su hogar sin la autoridad de la ley", ofrece una protección mayor que la Cuarta Enmienda. Aunque el Estado no negó que el ADN de una persona forme parte normalmente de sus "asuntos privados", argumentó que Athan no tenía ningún interés en la privacidad del ADN que dejó en el sobre, tanto porque lo abandonó voluntariamente al lamer el sobre y enviarlo por correo a un tercero como porque el ADN obtenido de la saliva está "voluntariamente expuesto" al público, al igual que la apariencia y la descripción física. El tribunal estuvo de acuerdo:

> Consideramos que no hay un interés inherente en la privacidad de la saliva. Ciertamente, la recogida no sensual de muestras de sangre u orina en algunas circunstancias. Sin embargo, la obtención de la muestra de saliva en este caso no implicó un procedimiento invasivo o involuntario. Los hechos de este
> La situación es análoga a la de una persona que escupe en la acera o deja una colilla en un cenicero. Sostenemos que, en estas circunstancias, se pierde cualquier interés por la privacidad. El sobre, y la saliva que contiene, pasa a ser propiedad del destinatario.

Además, en respuesta directa al argumento presentado en un informe amicus de la Unión Americana de Libertades Civiles de Washington,[5] el tribunal consideró que, aunque el ADN tiene el potencial de revelar una gran cantidad de información personal, el uso del ADN de Athan por parte del Estado se limitaba estrictamente a fines de identificación.

Al examinar si se violaron los derechos de Athan en virtud de la Cuarta Enmienda, la mayoría del tribunal escribió

> No existe una expectativa subjetiva de privacidad en el material genético desechado, al igual que no existe una expectativa subjetiva de privacidad en las huellas dactilares o las huellas de los pies dejadas en un lugar público. El análisis del ADN obtenido sin forzarlo.
> ible y analizado por el gobierno para compararlo con las pruebas en la escena del crimen no es un registro según la Cuarta Enmienda. [6]

El dictamen concluyó en términos inequívocos: "No existe ningún interés de privacidad reconocido en la saliva desechada voluntariamente y existe un propósito gubernamental legítimo para recoger el ADN desechado de un sospechoso con fines de identificación". [7]

El tribunal tampoco se mostró especialmente preocupado por el método utilizado por la policía para obtener la muestra de ADN de Athan: "Encontramos que no existe una prohibición absoluta de las artimañas policiales que implican a detectives que se hacen pasar por abogados en el Estado de Washington." [8] Además, el uso de la artimaña no fue "tan escandaloso como para ofluir el sentido de la justicia o requerir la desestimación del caso", en particular, porque no se utilizó en un intento de obtener "información confidencial" y porque "la política pública permite cierta conducta engañosa y la violación de las leyes penales por parte de los agentes de policía con el fin de detectar y eliminar la actividad delictiva". [9]

La decisión de 6-3 en el caso *Athan* sorprendió a muchos defensores de la privacidad. El Estado de Washington es conocido por su fuerte protección de la privacidad. El artículo I, sección 7, de su constitución es decididamente más protector de la privacidad individual que la Cuarta Enmienda. Como se describe en la disidencia en el caso *Athan*, protege las expectativas objetivas de privacidad, en contraposición a las expectativas subjetivas de privacidad que pueden estar influenciadas por los avances en la tecnología de la vigilancia. Las pruebas anteriores de las leyes de privacidad de Washington habían rechazado las pruebas obligatorias de ADN para determinar la paternidad, así como las pruebas de sangre obligatorias como requisito para el empleo gubernamental. El tribunal también había sostenido que el gobierno no puede, sin una orden judicial, utilizar un dispositivo de Sistema de Posicionamiento Global (GPS) para rastrear los movimientos de una persona en un coche,[10] utilizar un dispositivo de calor infrarrojo para ver las actividades de una persona dentro del hogar,[11] obtener registros telefónicos de larga distancia mediante la colocación de un registro de pluma en el teléfono de una persona,[12] o buscar en los contenedores de basura dejados en la acera para su recogida.

En este último caso, *Estado de Washington contra Boland*, el tribunal consideró que los agentes de la ley se inmiscuyeron de forma irrazonable en los asuntos privados de un individuo cuando sacaron la basura de su cubo y la transportaron a una comisaría para examinar su contenido en busca de pruebas de actividades relacionadas con las drogas. [13] Esta decisión contrasta directamente con los precedentes federales. En el caso *Cali- fornia v. Greenwood,* el Tribunal Supremo de EE.UU. había sostenido que, en virtud

de la Cuarta Enmienda, no existe una expectativa razonable de privacidad en la basura que se ha dejado en la acera para su recogida. El tribunal de Washington consideró que la constitución del estado proporcionaba una mayor protección del interés de la intimidad del acusado en este contexto y se opuso al precedente federal por dos razones:

(1) el hecho de que Boland hubiera dejado su basura en la acera (fuera de su casa) no tenía ninguna relación con el hecho de que el Estado se hubiera inmiscuido injustificadamente en sus derechos privados; y (2) la recogida de la basura es necesaria para el buen funcionamiento de la sociedad moderna y requiere que una persona espere razonablemente que su basura sea retirada por un recolector de basura autorizado, y no que la policía rebusque indiscriminadamente en ella; sería impropio exigir que, para mantener la privacidad de la basura propia, el propietario tuviera que renunciar a utilizar los métodos ordinarios de recogida de basura.

Siguiendo el razonamiento de *Boland*, el tribunal podría haber considerado en el caso *de Athan* que el Estado se había inmiscuido en la intimidad de Athan en lo que respecta a su ADN, independientemente de que se hubiera recogido en su persona o de que él lo hubiera echado al correo o lo hubiera escupido en la calle. Además, el tribunal podría haber considerado que el "buen funcionamiento de la sociedad moderna" requiere que un individuo pueda caminar por el mundo o enviar cartas por correo sin temor a que su ADN pueda ser recogido; sería impropio exigir que nos abstengamos de lamer sobres, que caminemos con un traje de burbujas y que dejemos de deshacernos de objetos personales que puedan contener nuestro ADN para proteger nuestra privacidad. ¿Cómo es que, en cambio, el tribunal concluyó que un individuo tiene una mayor expectativa de privacidad en su basura que en su ADN? En primer lugar, el tribunal no distingue la muestra de saliva del ADN que contiene la muestra. El tribunal consideró que un individuo no tiene "ningún interés inherente de privacidad en la saliva". Se puede estar de acuerdo o no en este punto, pero el interés por la intimidad era la *información sobre el ADN* de Athan, no su *saliva per se*. Al centrarse en la saliva y no en el ADN que contiene, el tribunal disminuyó

El interés de la privacidad de Athan.

De hecho, existe un consenso cada vez mayor, si no casi unánime, entre bioeticistas, profesionales de la medicina y responsables políticos de que el ADN de una persona es un asunto privado. Nuestro ADN puede revelar información médica y no médica, como trastornos genéticos heredados, predisposiciones (mutaciones que se correlacionan con la aparición de enfermedades), patrones de enfermedades familiares, sensibilidades ambientales y a los medicamentos, vínculos parentales, identidad ancestral y conexiones entre hermanos. Cada vez más, los científicos formulan hipótesis sobre la posible y a veces dudosa relación entre los genes y el comportamiento, por ejemplo, si ciertos marcadores genéticos hacen que

alguien sea más propenso a cometer actos agresivos. [14] Es precisamente este consenso (es decir, que tenemos derecho a la privacidad de nuestro ADN) el que permitió al Congreso aprobar la Ley de Genética

La Ley de Información y No Discriminación (GINA) en 2008. Esta ley prohíbe a las compañías de seguros solicitar información genética como condición para la contratación o la inscripción, o utilizar la información genética individual para las decisiones de contratación o inscripción. (Véase el capítulo 14 para un análisis detallado de la privacidad genética).

Los tribunales también han coincidido de forma abrumadora en que la toma y el análisis de ADN con fines de identificación es un registro y, por tanto, requiere una orden judicial respaldada por una causa probable. Sin embargo, los tribunales han diferido en cuanto a los motivos por los que han considerado que esto es necesario. Algunos se han centrado por completo en la invasión física asociada a la toma de muestras por la fuerza, ya sea mediante la extracción de sangre o el hisopado del interior de la boca de una persona. Otros han considerado otro tipo de invasión que se relaciona con el aspecto informativo del ADN y distinguen la toma de una muestra de ADN de la de una huella dactilar. A diferencia de las huellas dactilares, que revelan muy poca información sobre un individuo y no pueden utilizarse fácilmente para nada más que la identifica- ción, una muestra de ADN proporciona una cantidad casi ilimitada de información sensible sobre una persona. La posibilidad de acceder a información genética personal sensible se mantiene mientras se conserve la muestra biológica (véase el capítulo 14).

En el caso *Athan*, el tribunal reconoció la posibilidad de que el ADN revele mucha información privada, pero luego desestimó esta preocupación simplemente porque no había pruebas que indicaran que la policía había utilizado el ADN de Athan para algo más que la identificación. Esto parece miope y contradictorio. La cuestión no es lo que las fuerzas del orden hicieron o no hicieron con el ADN de Athan en este caso concreto, sino lo que las fuerzas del orden pueden hacer una vez que tienen el ADN de una persona en su poder. Si se está de acuerdo en que el ADN puede revelar información muy privada sobre una persona, la única forma real de protegerse contra el posible uso indebido del ADN es no recogerlo en primer lugar o exigir que se destruya después de que se haya confirmado la identidad de una persona. El tribunal también adoptó el argumento de las fuerzas del orden de que el ADN había sido "abandonado voluntariamente" o "descartado". Dado que Athan envió su muestra por correo y no se le extrajo por la fuerza, no se invadió su intimidad. Este argumento es problemático por varios motivos. En primer lugar, "abandonado" implica una intención consciente de desprenderse de un objeto. En el caso de Athan, aunque puede haber abandonado a sabiendas su saliva al lamer el

sobre y enviarlo por correo, no está nada claro que abandonara a sabiendas la información

contenida en esa saliva. La intención de Athan era devolver una carta que iba a ser leída por los abogados, en los que depositaba su confianza. Su intención no era enviarles su ADN. Es posible que Athan no supiera que su ADN estaba contenido en la muestra de saliva del sobre a un nivel sufficiente para las pruebas de ADN, o incluso que su saliva contenía información de ADN en primer lugar.

El ADN no se abandona tanto de forma voluntaria como de forma inadvertida, pero natural, de nuestro cuerpo en forma de células de la piel, saliva y muestras de pelo. ¿Hasta qué punto es "voluntario" que desechemos ADN cada vez que estornudamos, orinamos o sangramos por un rasguño? Según el razonamiento del tribunal en el caso *Athan,* todo el ADN que deja una persona es un juego limpio para la policía.

Uno de los jueces reconoció que el vertido regular de ADN no debe considerarse como una renuncia a la intimidad del mismo. Sin embargo, este juez sigue estando de acuerdo con la mayoría al concluir que Athan renunció a su derecho a la intimidad cuando depositó el sobre en el correo. El acto de Athan de enviar la saliva por correo supuso una renuncia a la intimidad de la saliva. En su opinión, el ADN recogido de una colilla o un escupitajo, las gotas de sudor o los mechones de pelo abandonados en la acera no deberían ser objeto de análisis sin una orden judicial, mientras que los objetos que llegan a manos de la policía mediante el uso de artimañas sí deberían serlo. Este enfoque parece muy problemático, ya que anima al personal de las fuerzas del orden a adoptar un comportamiento éticamente cuestionable cada vez que quieren obtener el ADN de una persona. Si una persona tiene una expectativa de privacidad en su ADN, entonces se deduce que la expectativa se aplicará a cualquier análisis no consensuado de materiales biológicos, ya sea adquirido por trampa o por seguir a alguien. En cualquier caso, el análisis del ADN se realiza sin el conocimiento o el consentimiento de la persona.

En una disidencia minoritaria, la jueza del Tribunal Supremo de Washington Mary E. Fairhurst escribió una defensa de la privacidad del ADN de Athan que fue firmada por otros dos jueces del tribunal:

> Dado que el ADN de Athan proporcionó al gobierno una gran cantidad de información íntima más allá de la mera identidad, yo concluiría que Athan tiene intereses de privacidad en su saliva y ADN. A diferencia de la saliva, las huellas dactilares y otras características físicas, el ADN nunca se expone al público. . . .
>
> Los detectives se inmiscuyeron en la expectativa de privacidad de Athan sin

autoridad de la ley cuando recogieron su saliva de un sobre basándose en una artimaña y analizaron su ADN. Athan no renunció voluntariamente a sus intereses de privacidad en

o su saliva o su ADN al lamer el sobre y colocarlo en el correo. [15]

Más allá de *Athan*: Revisando el ADN abandonado

Tanto si es su intención como si no, el Tribunal Supremo de Washington autorizó una batalla campal con respecto a la recogida de ADN por parte de las fuerzas del orden. Según el razonamiento del tribunal, la policía puede seguir a la gente y tomar su ADN sin su conocimiento o consentimiento, por más o menos cualquier razón. Como afirma Eliza-Beth Joh, de la Universidad de California en Davis, esta técnica de recogida "es una puerta trasera para el almacenamiento de datos de toda la población", es decir, para almacenar información genética de prácticamente cualquier persona. Además, este método de recogida de ADN por la puerta de atrás "se diferencia claramente del creciente número de comentarios sobre la recogida de muestras de ADN de presos y personas en libertad condicional para las bases de datos de ADN estatales y federales".[16] De hecho, las legislaturas estatales y los tribunales se han esforzado por debatir y desarrollar una compleja serie de políticas relativas a cuándo y en qué circunstancias las fuerzas del orden pueden recoger ADN y de quién (véase el capítulo 2). Si la policía puede tomar ADN de forma subrepticia, ¿por qué iba a molestarse en conseguir una orden judicial para obtener el ADN de alguien? ¿Y qué impediría a las fuerzas del orden crear un banco de datos de ADN de sospechosos sin sospecha con fines de vigilancia, completamente fuera de los límites de las leyes que rigen actualmente nuestros bancos de datos de ADN?

Hasta la fecha, ningún tribunal ha considerado ilegal la recogida policial de ADN "abandonado".

gal. En el puñado de otros casos que se han presentado hasta la fecha, los tribunales han adoptado la noción de que el ADN recogido de las colillas o de las tazas de coffee está "abandonado". Según Joh, "una vez que el ADN se considera abandonado o expuesto a sabiendas, la Cuarta Enmienda no se aplica en absoluto".[17]

Si queremos conceder alguna protección a la información genética contenida en nuestro ADN, tenemos que replantear el debate sobre la recogida subrepticia de ADN y reconocer que el rastro de ADN que dejamos allá donde vamos es algo distinto de lo "abandonado". Abandonamos objetos que ya no queremos tener o llevar encima. En cambio, no tenemos más remedio que dejar nuestro ADN prácticamente en

BIOL
ÓGICO SUBREPTICIO123

cualquier lugar al que vayamos. Si no andamos por el mundo con un traje de burbujas de plástico, sería prácticamente imposible abstenerse de dejar nuestro ADN (véase el recuadro 6.1).

RECUADRO 6.1 ¿Cuánto ADN se desprende?

El ADN se desprende rutinariamente de los humanos. Nos desprendemos de la piel continuamente. El ADN también se libera al orinar, sangrar y sonarse la nariz. Como se ha comentado en el capítulo 1, su ADN se encuentra en todas y cada una de las células de su piel. Y sólo se necesitan unas pocas células para analizar su ADN.

Considere lo siguiente:

- El ser humano medio pierde entre 40 y 100 pelos cada día. [a]
- Entre 30.000 y 40.000 células muertas de la piel caen del cuerpo humano cada minuto. [b]
- De un solo estornudo salen 3.000 gotas que contienen partículas de virus, bacterias y células vivas y muertas. [c]

[a] "ScienceFacts", http://www.science-facts.com/?page_id=16 (consultado el 23 de mayo de 2010).
[b] Enciclopedia Británica en línea, "The Skin You're in", enero de 2009, http://www.britannica.com/bps/additionalcontent/18/36011874/The-Skin-Youre-In (consultado el 23 de mayo de 2010).
[c] Diana Treece, "Tuberculosis", *InnovAiT* 3, nº 1 (2010): 20-27.
Fuente: Autores.

El tratamiento por parte de las fuerzas del orden -y la aceptación por parte de los tribunales- del ADN como algo "prohibido" podría tener efectos más allá de las fuerzas del orden. En la actualidad, no existe ninguna protección contra los investigadores privados o aficionados que adquieren y analizan una muestra biológica de una persona que no conoce sus motivos. [18] Robert Green y George Annas, que escriben en el *New England Journal of Medicine*, imaginan un escenario en el que alguien obtiene una muestra de pelo o saliva abandonada de un candidato presidencial con el propósito de llevar a cabo una forma de "macartismo genético".[19] Es decir, el ADN furtivo podría utilizarse para revelar que el candidato tiene un mayor riesgo de padecer una enfermedad. Este escenario puede generalizarse a cualquier individuo que sea un icono cultural para el que exista un alto valor paparazzi en la información personal, especialmente embarazosa, offered a los medios de comunicación.

A diferencia del tribunal del caso *Athan*, algunos otros tribunales que han examinado esta cuestión han comparado el llamado ADN abandonado con la basura. [20] Estos casos se han basado en el caso del Tribunal Supremo de los Estados Unidos *California v. Greenwood*, en el que, a diferencia de la

decisión del Tribunal Supremo del Estado de Washington en *Boland*, el Tribunal dictaminó que un individuo no tiene una expectativa de privacidad en

basura que se deja en la acera, ya que está "expuesta a sabiendas" al público. [21] Pero incluso si se acepta el razonamiento del Tribunal Supremo, la basura no es una muy buena analogía con nuestro ADN. Cuando dejamos la basura en la calle, es muy posible que sepamos que alguien puede rebuscar en ella. Hace más de cuatro décadas, un autodenominado miembro del movimiento yippie de la contracultura de los años 60 llamado
A. J. Weberman rebuscó en la basura de la leyenda del folk Bob Dylan. Weberman, que acuñó el término "garbólogo" para describir su obsesión por adquirir cualquier fragmento de información sobre su icono folclórico, consideraba la basura de Dylan como un recurso público, no privado.

Esperamos y aceptamos que la información privada que puedan contener las cartas o las facturas pueda ser consultada por prácticamente cualquier persona que entre en contacto con nuestra basura, por lo que algunas personas optan por triturar los papeles y las cartas personales antes de tirarlos. Pero a diferencia de las cartas que se tiran a la basura, no podemos "triturar" el ADN que se desprende continuamente de nuestro cuerpo. Mientras que podemos controlar lo que decidimos tirar a la basura, no podemos evitar dejar nuestro ADN en cualquier lugar al que vayamos.

La decisión del Tribunal Supremo en el caso *California v. Greenwood* también se basó en la noción de que la basura puede ser recogida por cualquier transeúnte y descifrada (la "doctrina del conocimiento común"). Sin embargo, el ADN encontrado en la basura o en otras propiedades abandonadas no cumple la "doctrina del conocimiento común" porque sólo los especialistas pueden descifrarlo con equipos sofisticados y poco comunes. Se puede argumentar que la pérdida de privacidad de nuestra basura se extiende a cualquier persona normal que sepa leer, pero la pérdida de privacidad de nuestro ADN sólo se extiende a un pequeño grupo de especialistas que pueden extraer nuestro ADN y analizarlo, revelando información que nosotros mismos no deseamos conocer.

Joh sugiere que quizá la basura no sea una analogía útil para pensar en el ADN que dejamos atrás. Sugiere que las comparaciones más útiles podrían ser con partes del cuerpo o desechos humanos, aunque incluso estas comparaciones son limitadas, ya que incluso una pequeña cantidad de ADN tiene el potencial de revelar mucha más información sobre una persona. Quizá lo más útil, señala, sería cambiar la terminología con la que nos referimos al ADN que se recoge sin nuestro conocimiento o consentimiento. Tal vez si pensáramos en la recogida y el uso de este ADN por parte de las fuerzas del orden como "muestreo involuntario encubierto de ADN", podríamos ver un cambio en la pasividad actual hacia esta

cuestión. En Victoria (Australia), los residentes han pedido leyes que prohíban la "toma de muestras de ADN encubierta" por parte de la policía de Victoria, y en respuesta, el fiscal general de

Victoria ha prometido examinar el "vacío legal" que actualmente permite a la policía recoger ADN de forma subrepticia. [22]

Los tribunales se han mostrado más protectores de la intimidad personal cuando nuestro discurso privado, los objetos ocultos a la vista o los materiales personales sólo son accesibles para personas con tecnología especial y no están a la vista de todo el mundo. En el caso *Kyllo contra Estados Unidos*, el Tribunal Supremo dictaminó por 5 a 4 que la toma de imágenes térmicas del domicilio del acusado constituía un registro en virtud de la Cuarta Enmienda y, por tanto, requería una orden judicial. La mayoría del tribunal consideró que el domicilio de un individuo está protegido contra los registros sin orden judicial por medio de tecnologías inteligentes que no están generalmente disponibles para el público: "Creemos que la obtención de información sobre el interior de la vivienda mediante tecnologías que aumentan los sentidos y que no podrían haberse obtenido de otro modo sin una 'intrusión física en una zona constitucionalmente protegida'... constituye un registro, al menos cuando (como en este caso) la tecnología en cuestión no es de uso público general" (véase el recuadro 6.2). [23]

RECUADRO 6.2 *Kyllo contra Estados Unidos*: Intrusión tecnológica en el hogar y el cuerpo

A principios de la década de 1990, Danny Kyllo, que vivía en una casa triplex en Florence (Oregón), fue sospechoso de cultivar y distribuir marihuana desde su residencia por un agente de la Oficina de Administración de Tierras (BLM). El agente de la BLM pidió ayuda a un miembro de la Guardia Nacional de Oregón para vigilar la residencia de Kyllo con una cámara termográfica, un dispositivo que puede detectar el calor infrarrojo emitido por la superficie de un objeto. En este caso, la cámara térmica se utilizó para medir la radiación infrarroja emitida por las paredes de la casa de Kyllo. La vigilancia se llevó a cabo en un coche en la vía pública, simplemente apuntando la cámara térmica a las paredes de la casa de Kyllo y comparando el resultado con la radiación emitida por las casas vecinas.

A mediados de enero de 1992, el agente de la BLM observó que las paredes de Kyllo emitían niveles más altos de calor infrarrojo que las de sus vecinos. Dedujo que esto se debía a que Kyllo utilizaba lámparas de alta intensidad para cultivar marihuana. Citando las pistas de los

informantes, las facturas de los servicios públicos y

(*continuación*)

los datos de las imágenes térmicas, el agente de la BLM solicitó y recibió una orden de registro de un juez federal. Cuando los agentes entraron en la casa de Kyllo, sus sospechas se confirmaron. El sospechoso tenía más de 100 plantas de marihuana. Kyllo fue acusado y condenado por fabricación de marihuana.

Kyllo solicitó al tribunal que anulara su condena alegando que la orden judicial se había concedido en virtud de las pruebas del dispositivo de imagen térmica que se habían obtenido ilegalmente y que violaban su intimidad en virtud de la Cuarta Enmienda de la Constitución. El Tribunal Federal de Apelación del Noveno Circuito rechazó la petición de Kyllo, declarando que no había demostrado ninguna expectativa subjetiva de privacidad porque no hizo ningún esfuerzo por ocultar el calor que salía de su casa. En 1994, el Tribunal de Apelación del Noveno Circuito volvió a examinar el caso *Kyllo*, centrándose en si la orden judicial utilizada para registrar el domicilio de Kyllo se basaba en información falsa a sabiendas y por imprudencia. El tribunal revocó y devolvió la decisión del tribunal de distrito, solicitando que el tribunal celebrara una audiencia probatoria sobre las capacidades de la cámara termográfica Afema 210. Una vez más, el tribunal de distrito denegó la moción de Kyllo de suprimir las pruebas de imagen térmica sobre la base de que los registros sin orden judicial de los hogares con la cámara de imagen térmica eran permisibles. Kyllo apeló de nuevo en 1998 al Noveno Circuito, que consideró, en una decisión de 2 a 1, que el uso de sistemas de imágenes térmicas era inconstitucional. Sin embargo, después de que el gobierno solicitara una nueva audiencia, el caso volvió al Noveno Circuito, donde un juez se jubiló y otro lo reubicó. En esta ocasión, la decisión fue de 2-1 contra Kyllo, alegando que el control de las emisiones de calor mediante un sistema de imágenes térmicas no suponía una intromisión en la intimidad de Kyllo.

El punto clave ante los juristas era si un dispositivo tecnológico al
La policía pudo obtener información confidencial de un sospechoso (en concreto, que utilizaba lámparas de calor intenso y cultivaba marihuana) que, de otro modo, sólo podrían haber obtenido mediante la entrada física en el domicilio de la persona. El uso de esta tecnología, ¿viola los intereses de privacidad de una persona? ¿Constituye un registro irrazonable? ¿Está la policía sujeta a las limitaciones de la Cuarta Enmienda cuando se sirve de un vicio tecnológico que funciona como sustituto de la entrada física en el domicilio? El caso se presentó ante el Tribunal Supremo el 20 de febrero de 2001 y se decidió el 11 de junio de ese año. En una decisión de 5 a 4, el Tribunal dictaminó que la toma de

imágenes térmicas de la casa de Kyllo constituía un registro y, por tanto, requería una orden judicial.

Fuente: Autores.

Al igual que el hogar de una persona, su cuerpo está protegido por la Cuarta Enmienda. Por lo tanto, no es exagerado aplicar el razonamiento de *Kyllo* al ADN. El interés por la privacidad asociado a nuestro ADN entra en juego no tanto en la forma de los materiales que dejamos atrás, es decir, los objetos macroscópicos como las tazas de café, que la gente común puede observar e identificar, sino sólo cuando esos objetos son analizados científicamente por la información molecular que contienen.

Cualquier información que no pueda obtenerse mediante la observación directa de un individuo puede considerarse privada, a menos que el individuo decida hacerla pública. Si la policía utilizara una tecnología que revelara información sobre el contenido de la cartera o el bolsillo de una persona, se desprendería de *Kyllo* que debería considerarse un registro siempre que la tecnología no estuviera al alcance de todo el mundo. El uso de prismáticos ordinarios no alcanzaría un umbral de violación de la intimidad según esta norma. Sin embargo, someter una muestra de saliva a pruebas de laboratorio -que sólo podrían llevar a cabo personas con conocimientos especializados y con acceso a equipos tan sofisticados- quizás sí. Al igual que el uso de un dispositivo de imágenes térmicas invade la intimidad del hogar, el uso de la PCR para obtener información del ADN viola la intimidad del cuerpo.

Cuando tiramos una taza o un objeto personal a la basura, no esperamos que personas con conocimientos sofisticados y acceso a un laboratorio genético detecten y analicen nuestro ADN, revelando posiblemente información íntima. Podría ser razonable decir que no tenemos ninguna expectativa de privacidad para el objeto abandonado, pero ciertamente sí tenemos esa expectativa de privacidad para la información del material genético que se encuentra en ese objeto.

¿Qué significa vivir en un mundo en el que hay que asumir que el ADN, que las personas vierten de forma continua e involuntaria o incontrolada, puede ser recogido en cualquier momento de los objetos desechados, extraído y analizado en busca de información? Algunos juristas han aceptado la posición por defecto de que la información del ADN desechado no está protegida: Incluso existe un fuerte indicio de que los sospechosos no poseen una "expectativa razonable de privacidad" en las células de ADN desechadas y, por lo tanto, las fuerzas del orden pueden recopilar fácilmente estas pruebas probatorias sin preocuparse por los derechos de la Cuarta Enmienda del individuo".[24] Nuestros ejemplos y nuestra analogía ponen en tela de juicio la posición por defecto que es la práctica actual.

La policía señala los casos de éxito individual como una forma de

justificar la recogida de ADN surrepti- tente como una "técnica de investigación inteligente". Pero al permitir

policía a tomar nuestro ADN sin nuestro conocimiento o consentimiento, estamos abriendo la puerta a las recogidas masivas de ADN de individuos vagamente sospechosos o nada sospechosos de un delito. Esto podría extenderse a los detectives privados y a los aficionados que tengan alguna razón para utilizar métodos subrepticios para recoger y analizar el ADN de alguien. [25] Los individuos ahora no tienen forma de impugnar esta recogida o el uso de su ADN. Este escenario se vuelve cada vez más preocupante cuando se une a los avances en genética del comportamiento; por ejemplo, los marcadores genéticos de agresividad o adicción podrían justificar la identificación de estos individuos antes de que se cometan los delitos y someterlos a un control social, o como una razón para imponer un castigo más severo cuando son condenados por un delito. [26]

El actual marco dominante, que asume que el ADN recogido de las tazas de café, las colillas de cigarrillos y las muestras de saliva está "abandonado", significa que los piojos pueden recoger ADN en cualquier lugar, de cualquier persona y en cualquier momento. La falta de consideración significativa de todas las implicaciones de este supuesto está amenazando con erosionar cualquier interés de privacidad en nuestro ADN. Si nos tomamos en serio la idea de que nuestro ADN es un asunto privado, entonces tenemos que asegurarnos de que los materiales corporales en los que reside ese ADN no puedan ser analizados y extraídos sin nuestro consentimiento. Como afirma Joh: "Aunque la ley de la Cuarta Enmienda puede parecer que no protege un interés de privacidad en el tejido humano que queda como detritus de nuestra vida diaria, no es ni mucho menos obvio que las personas no alberguen una expectativa de privacidad en la información genética que "la sociedad esté preparada para reconocer como razonable"".[27] Cabe destacar que el Reino Unido ha dado el primer paso en el reconocimiento de la protección especial de la privacidad del ADN al prohibir a los ciudadanos ordinarios analizar el ADN "abandonado" sin el consentimiento de la persona o personas de las que procede.

Capítulo 7

Exoneraciones: Cuando el ADN no coincide

Así que después de haber estado en el corredor de la muerte durante veintidós años, encuentran esta prueba de ADN, ya sabes, y la fiscalía dice que esto será el clavo final en el coffin de Kerry Max Cook. "Le mostraremos al mundo de una vez por todas que él cometió este asesinato". Y luego los resultados llegaron e hicieron lo opuesto; finalmente sacaron el clavo de mi coffin, le dijeron al mundo la verdad-que era el ADN del Profesor Whitfield el que encontraron en esa chica. Y todavía está fuera. Nunca fueron tras él. Ha estado caminando como un hombre libre, riéndose del sistema durante veintidós años.

-Los *exonerados* (obra de teatro)[1]

Nuestro sistema jurídico concede gran importancia a la finalidad de las condenas penales. Los tribunales y los fiscales son muy reacios a revocar las sentencias o a reconsiderar los casos cerrados; cuando lo hacen -y es raro- suele ser porque se demuestra un error convincente. Aun así, algunos fiscales estatales siguen expresando dudas sobre la inocencia de los acusados exonerados, a veces ante pruebas extraordinarias.

-Samuel R. Gross et al. [2]

En varios estudios recientes se comparan los métodos científicos y judiciales de fijación de creencias. [3] Tanto la comunidad científica como la jurídica buscan la verdad, aunque en contextos diferentes. La primera se centra en la búsqueda

del conocimiento de los procesos dentro del mundo natural, mientras que la segunda busca la culpabilidad o la inocencia del comportamiento humano en el mundo social. Como señaló el difunto sociólogo Robert Merton, la ciencia funciona dentro de un sistema de normas, incluido el escepticismo organizado, que implica que los científicos ponen una gran carga en la validación de una afirmación. [4] También se considera que la ciencia se autocorrige. Ya sea volviendo a probar un resultado o identificando el sesgo y la incertidumbre, los guardianes del "conocimiento certificado", como los editores de revistas, los revisores y las sociedades profesionales, corrigen los errores de la prepublicación o de los resultados publicados.

El sistema legal persigue su verdad a través de un sistema de adversarios que recurre a expertos y testigos oculares, un proceso en el que los defensores legales exponen sus casos ante los "juzgadores de hechos", ya sean jurados o jueces. A diferencia de la cultura científica, el sistema jurídico puede corregir los errores mediante un proceso de apelación. Los errores en la ley suelen ser errores de procedimiento cometidos por el juez de primera instancia. Por ejemplo, un tribunal de apelación puede anular la decisión de un tribunal inferior sobre la admisibilidad de las pruebas o sobre si un testigo experto cumplía las normas establecidas en la sentencia *Daubert* del Tribunal Supremo de 1993. [5] Las correcciones de un tribunal superior pueden conducir a la anulación del juicio o a la exoneración en los casos en que se hayan violado los derechos constitucionales del acusado.

Aunque pueda parecer que existen marcadas diferencias entre la búsqueda de la verdad en la ciencia y en el sistema judicial, ambos están inmersos en un contexto social y, en consecuencia, los métodos que utilizan comparten algunas características comunes. El fraude puede darse tanto en la ciencia como en los procesos judiciales, en los que se pueden cocinar, fabricar, ocultar o descartar pruebas. Los científicos que infringen las normas de integridad en la investigación suelen ser censurados públicamente o condenados al ostracismo de la comunidad. Las sanciones impuestas a la policía por el mal manejo de las pruebas pueden no ser tan severas como las impuestas a los científicos acusados de mala conducta, pero el mal manejo de las pruebas puede revertir una condena y debilitar la confianza del público en un fiscal. Al igual que existe una mala conducta científica, existe una mala conducta fiscal, como cuando un fiscal utiliza a sabiendas pruebas falsas. En el caso *Berger vs. Estados Unidos*, de 1935, la Corte Suprema esbozó el papel legal y ético del fiscal en la búsqueda de la justicia: "Es su deber [el del fiscal] abstenerse de utilizar métodos impropios calculados para producir una condena errónea, así como utilizar todos los medios legítimos

para lograr una condena justa".[6] Como ejemplo, el Código Penal de California exige a los fiscales que revelen cualquier prueba exculpatoria, incluidas las notas recopiladas por el testigo experto de la acusación que contengan información exculpatoria. [7]

Según el filósofo Karl Popper, todas las afirmaciones científicas son tentativas. Adquieren su condición de "afirmaciones científicas" al ser falsables. Las afirmaciones científicas (explicaciones, hipótesis y teorías) adquieren plausibilidad y validación (corroboración) cuando se someten a pruebas rigurosas y resisten la falsifica. [8] Pero ninguna afirmación científica está más allá de la falsabilidad; de lo contrario, no podría reclamar un estatus científico (empírico).

Las decisiones judiciales sobre la culpabilidad o la inocencia también son provisionales, pero hay algunas advertencias. La inocencia y la culpabilidad no tienen el mismo tratamiento en la epistemología jurídica. Una persona declarada inocente de un delito no puede ser juzgada de nuevo a la luz de nuevas pruebas o errores de procedimiento. Los errores de la fiscalía no se pueden remediar en un segundo juicio. El sistema judicial estadounidense tiene una sola oportunidad para demostrar la culpabilidad, pero ofrece múltiples oportunidades para corregir una condena por error.

En la ciencia, la carga para demostrar la verdad puede ser alta, pero los resultados negativos, como los experimentos que no corroboran una hipótesis, que también revelan verdades, rara vez son comunicados por las revistas. La carga, sin embargo, sigue siendo la misma para los resultados positivos o negativos. Por el contrario, la teoría jurídica sugiere que la carga de demostrar un hallazgo positivo de culpabilidad es mayor que la de demostrar la inocencia porque la "inocencia" es la posición por defecto. Si no se demuestra la culpabilidad a los "juzgadores de los hechos", la inocencia es la posición por defecto, aunque no implica la inocencia en un sentido objetivo. "No hay pruebas de culpabilidad" no es lo mismo que "pruebas de inocencia". Del mismo modo, el hecho de no confirmar una hipótesis científica no implica que la hipótesis sea falsa. Hay muchos casos en la ciencia en los que algunas pruebas son positivas y otras negativas.

Los filósofos e historiadores de la ciencia contemporáneos han demostrado que la ciencia puede idealizarse con demasiada facilidad. Hay ejemplos que sugieren que los científicos no están dispuestos a renunciar a sus hipótesis o teorías ante la falsificación de las pruebas. Esta fue la conclusión del historiador Thomas Kuhn en *The Struc- ture of Scientific Revolutions* cuando escribió que los científicos se aferran a un "para- digma" a pesar de las pruebas convincentes de que es falso. [9] También hay cada vez más pruebas de que los resultados científicos pueden estar sesgados por el patrocinador de la investigación, que puede tener un interés económico en determinados resultados. [10]

La ciencia siempre ha desempeñado un papel en el proceso judicial en

forma de testimonio ex- perto. El término "ciencia forense" es una parte establecida de la justicia penal. Los jurados, sin embargo, no han formado parte de la certificación del conocimiento científico. Periódicamente, se han profferido propuestas para un tribunal científico en

la forma de un grupo de élite de expertos científicos que lleguen a un consenso sobre cuestiones complejas que impliquen una causalidad científica que tenga una fuerte relación con el bienestar público. El juez del Tribunal Supremo Stephen Breyer sugirió un sistema de este tipo para resolver las opiniones de los expertos en duelo en los casos de responsabilidad civil relacionados con exposiciones químicas. [11] En algunos casos, los jueces han recurrido a expertos, especialmente en el caso de la demanda colectiva de implantes mamarios de silicona, para decidir si había pruebas científicas suficientes para la demanda de la parte demandante.

Cuando el ADN se introdujo por primera vez en los tribunales en la década de 1980, supuso un cambio radical en la ciencia forense. Los rastros microscópicos de ADN en la escena del crimen podían implicar a un acusado con más precisión y menos incertidumbre que los análisis tradicionales de pelo, sangre, huellas, marcas de mordiscos y similares. El aspecto más revolucionario de las pruebas de ADN es, con mucho, su papel en la determinación de la inocencia. El resto de este capítulo examina el impacto de las pruebas de ADN y de los bancos de datos de ADN en el descubrimiento de la verdad sobre personas condenadas injustamente.

La primera exoneración de ADN

La primera persona exonerada en Estados Unidos gracias a las pruebas de ADN fue Gary Dotson, un residente de un suburbio de Chicago condenado por violación y siesta de niños con agravantes. La historia de la condena de Dotson y su posterior exoneración tiene muchos giros y vueltas que abarcan un período de 12 años. Durante este período, Dotson fue juzgado y condenado, recibió una conmutación del gobernador, fue puesto en libertad condicional, fue acusado de agresión doméstica, violación de la libertad condicional y otros delitos menores, se le restableció la sentencia original y cumplió tiempo adicional en prisión después de su primera liberación, todo ello mientras pasaba por muchas apelaciones. Como fue el primer caso de exoneración por ADN, se produjo cuando la ciencia de las pruebas de ADN estaba en sus inicios, lo que añadió un nivel de complejidad.

El caso comenzó la noche del 9 de julio de 1977, 10 años antes de que se introdujera el ADN forense. Cathleen Crowell, cocinera y cajera de 16 años en un restaurante de marisco Long John Silver's, estaba de pie en el arcén de una carretera de Homewood, Illinois, un barrio de Chicago. Un agente de policía vio a Crowell sola, vulnerable, agitada y llorando. Le contó que tres

hombres la habían agarrado mientras cruzaba el aparcamiento de un centro comercial, la habían metido en un coche y uno de ellos la había violado en el asiento trasero. El violador, según relató, le había marcado letras en el estómago desnudo con una botella de cerveza rota.

Crowell fue llevada al South Suburban Hospital, donde fue sometida a un examen de violación. El examen incluyó un hisopo vaginal y la observación de una mancha de semen en su ropa interior. El médico de la sala de urgencias también tomó nota de las marcas en su estómago: una serie de arañazos superficiales en un patrón cruzado, que podría haber sido un effort para deletrear algunas palabras que no eran descifrables.

Varios días después del incidente, un dibujante trabajó con Crowell para elaborar un dibujo de su agresor. Después de que el artista dibujara al violador, se le mostró a Crowell una serie de fotos policiales. Ella eligió a Gary Dotson como su violador.

El juicio de Dotson tuvo lugar en mayo de 1979. Hubo dos testigos de la acusación. Uno de ellos era la presunta víctima, una estudiante de alto rendimiento del instituto Homewood-Flossman. Ella identificó a Dotson como su violador en un juicio abierto sin expresar ninguna duda. El segundo testigo fue Timothy Dixon, un científico forense de la policía estatal. Dixon declaró para la acusación que había detectado antígenos sanguíneos del tipo B en la mancha de los calzoncillos de Crowell. Señaló que Dotson tenía sangre del tipo B. Según Dixon, los antígenos B se encontraban en un 10% de la población masculina blanca. También testificó que varios pelos sueltos encontrados en la víctima eran similares a los pelos tomados de Dotson.

El fiscal utilizó el testimonio forense y el relato de la víctima como testigo ocular para conseguir la condena de Dotson en 1981. Fue condenado a no menos de 24 y no más de 50 años por violación y secuestro agravado. El Tribunal de Apelación de Illinois confirmó la condena. [12]

El caso contra Dotson comenzó a desenredarse en 1982. Crowell se casó con una compañera de instituto y se trasladó a New Hampshire. Los recién casados se unieron a la Iglesia Bautista Pilgrim. En 1985 Crowell, entonces Cathleen Crowell Web, confidió a su pastor que había inventado la acusación de violación que envió a Dotson a la cárcel. Su motivo era protegerse de la vergüenza de quedarse embarazada después de haber mantenido relaciones sexuales consentidas con el novio que tenía en ese momento.

Los fiscales del condado de Cook fueron informados de la retractación del testimonio de Crowell, pero no se interesaron en reexaminar el caso hasta que los medios de comunicación impresos de Chicago dieron a conocer la historia a finales de ese año. A partir de ahí, empezaron a surgir más debilidades e incoherencias en el caso del fiscal contra Dotson. El experto forense del Estado había declarado erróneamente que había tomado

cursos en la Universidad de California en Berkeley. Además, no había revelado que

Crowell también era secretor de antígenos sanguíneos del tipo B y que el contenido seminal de la mancha podría haber procedido del 60% de los hombres de la población blanca. El experto forense también se equivocó al relacionar los pelos sueltos con Dot- son. Además, la concentración de espermatozoides en la mancha de los calzoncillos de Crowell era differente a la del hisopo vaginal, lo que indicaba que los dos hechos no habían ocurrido al mismo tiempo, como había afirmado la víctima.

La cobertura de las noticias creó un llamamiento público para la liberación de Dotson. El 11 de abril de 1985, en una audiencia sobre la moción de Dotson para un nuevo juicio, el mismo juez que había visto originalmente el caso se negó a ordenar un nuevo juicio por considerar que la denunciante (la víctima de la violación) era más creíble en su testimonio original que en su retractación. [13]

Después de que el gobernador de Illinois aceptara la autoridad para el caso, se celebró una audiencia ante la Junta de Revisión de Prisioneros de Illinois. El gobernador no creyó la retractación de Crowell y se negó a indultar a Dotson. Pero el 12 de mayo de 1985, el gobernador conmutó la condena de Dotson por los seis años que ya había cumplido, bajo condiciones de buena conducta. En 1987, después de que Dotson fuera acusado de abuso conyugal, el gobernador revocó su libertad condicional. En la Nochebuena de 1987 el gobernador concedió a Dotson una "última oportunidad de libertad condicional". Dos días después, Dotson fue detenido en una pelea en un bar, y su libertad condicional fue revocada de nuevo.

En 1988, el nuevo abogado de Dotson leyó un artículo en la revista *Newsweek* sobre una nueva técnica para establecer la identidad mediante análisis de ADN. Solicitó al tribunal que se hicieran pruebas de ADN a Dotson para determinar si estaba implicado en la violación. La decisión fue apoyada por el gobernador, y las pruebas fueron realizadas por Alex Jeffreys, que había desarrollado el primer método de impresión de ADN. Su proceso, denominado polimorfismo de longitud de fragmentos de restricción (RFLP), requería una cantidad considerable de ADN. Debido a la degradación de la muestra tomada de los calzoncillos de Crowell, Jeffreys no pudo realizar la prueba. El gobernador aceptó una nueva prueba que utilizaba la última tecnología de identificación de ADN, la reacción en cadena de la polimerasa (PCR), patentada por la Corporación Cetus, que había demostrado ser eficaz para analizar cantidades extremadamente pequeñas de ADN. El 15 de agosto de 1988, se notificó al gobernador que las pruebas de PCR excluían de forma concluyente a Dotson e implicaban al antiguo novio de Crowell

como fuente del semen en los calzoncillos.

Dotson salió de la cárcel mientras cumplía una condena adicional por una violación de la libertad condicional técnica y fue internado en un centro de tratamiento contra el abuso de sustancias. Su abogado solicitó un nuevo juicio por los cargos de violación basándose en los resultados del PCR. El juez que presidía la Sala de lo Penal de la

El Tribunal de Circuito del Condado de Cook concedió la moción. La oficina del fiscal del estado decidió no procesar basándose en la credibilidad de la víctima y en los resultados de las pruebas de ADN. El 14 de agosto de 1989, el Tribunal de Circuito del Condado de Cook en Chicago, Illinois, anuló la condena por violación de Gary Dotson en 1979 y desestimó todos los cargos. Con la retirada de los cargos contra Dotson, éste se convirtió en el primer condenado exonerado por la tecnología del ADN, después de haber cumplido ocho años de prisión.

Cuando la exclusión del ADN no es suficiente

Si el ADN tiene un valor probatorio tan poderoso, es lógico que los jueces, los jurados, los fiscales y el público acepten un resultado negativo como prueba definitiva de inocencia. De hecho, las muestras de ADN que no coinciden deberían tener más valor probatorio en un caso de inocencia que las muestras de ADN que sí coinciden en una prueba de culpabilidad, ya que siempre existe la posibilidad de que una coincidencia se produzca como resultado de una contaminación (véase el capítulo 16). Pero incluso las mejores pruebas de inocencia pueden explicarse con hipótesis alternativas, aunque sean improbables. Esto queda ilustrado en el proceso de Darryl Hunt. Este caso comenzó el 10 de octubre de 1984, cuando el cuerpo de Deborah Sykes, una reportera local, fue encontrado en un campo cerca de su lugar de trabajo en Winston-Salem, Carolina del Norte. El médico forense informó de que Sykes había sufrido múltiples puñaladas y que había sido agredida sexualmente tanto vaginal como analmente.

Dos jurados distintos declararon a Darryl Hunt culpable del asesinato de Sykes. Fue juzgado y condenado por primera vez en 1984 y sentenciado a cadena perpetua. El Tribunal Supremo de Carolina del Norte anuló la condena en apelación directa al considerar que el Estado había permitido a un agente de policía testificar sobre el contenido de las declaraciones no juradas de la novia de Hunt. Hunt volvió a ser juzgado en 1990 y fue condenado una vez más por delito de asesinato y a cadena perpetua. La segunda sentencia fue confirmada en apelación.

Durante los dos juicios de Hunt, el Estado no presentó ninguna prueba directa que vinculara a Hunt con el secuestro, el robo, la agresión sexual o el asesinato de Sykes. Las pruebas del Estado se basaron en el testimonio de un testigo ocular que situó a Hunt cerca de la escena del crimen. Un empleado del hotel afirmó que Hunt entró en el baño del hotel esa misma mañana y

salió dejando toallas de mano ensangrentadas. A instancias del abogado de Hunt, Mark Rabil, se realizaron pruebas de ADN por PCR en una muestra de líquido tomada del cuerpo de Sykes después del juicio de Hunt. El resultado fue:

demostró que Hunt no era un contribuyente del esperma contenido en la muestra. Rabil solicitó un nuevo juicio sobre la base de pruebas recién descubiertas. Su moción fue denegada por el tribunal superior y el Tribunal Supremo de Carolina del Norte. El tribunal argumentó que la carga para un nuevo juicio sobre la base de la aparición de pruebas posteriores a la condena es muy alta y requiere una "demostración verdaderamente persuasiva de la inocencia real". Según el tribunal, Hunt tendría que demostrar que, sobre la base de las pruebas recién descubiertas y el expediente completo del caso ante el jurado, "ningún juez racional podría [encontrar] pruebas de culpabilidad más allá de una duda razonable".[14] En su decisión, el tribunal escribió:

> Hunt no ha hecho tal demostración. Si evaluamos los resultados de la prueba de PCR/ADN junto con la totalidad de las pruebas presentadas en ambos juicios, no podemos concluir que ningún jurado racional habría condenado a Hunt por el asesinato. Las nuevas pruebas simplemente no son suficientemente exculpatorias para justificar un nuevo juicio. De hecho, como explicó el juez de instrucción, los resultados del ADN no descartan una serie de otros posibles escenarios que implican razonablemente a Hunt en la agresión sexual. El esperma de Hunt podría haber estado presente en una muestra diferente no analizada; Hunt violó a la Sra. Sykes pero no eyaculó; o Hunt sodomizó a la Sra. Sykes. Además, los resultados de ADN no exoneran a Hunt de cometer el asesinato, de cometer los otros delitos subyacentes de secuestro o robo, o de ser cómplice de cualquiera de estos delitos, incluida la agresión sexual. [15]

El fiscal del distrito de Carolina del Norte indicó en un principio que desestimaría el caso debido a la fallida coincidencia del ADN, pero ante la actitud de la opinión pública y la política local cambió su postura. Cuando Hunt no fue puesto en libertad después de que su ADN le eximiera de ser un violador en un caso en el que el asesinato y la violación estaban interconectados, los miembros de su equipo legal comenzaron su propia investigación de posibles sospechosos. Pensaron que la única forma de liberar a Hunt sería si encontraban una coincidencia con el verdadero asesino-violador. Mark Rabil dijo: "Empezamos a alinear a los sospechosos e hicimos pruebas de ADN en secreto. Hablamos con ellos y guardamos sus colillas. El equipo jurídico de Hunt llegó a considerar a un sospechoso que se había suicidado años antes. Localizaron a su hijo, obtuvieron una muestra de ADN y la analizaron. La prueba eliminó al sospechoso fallecido.

Entre 1996 y 2000, Rabil intentó conseguir un indulto para Hunt, que según la ley es competencia del gobernador. Pero eso resultó inútil. Al no haber conseguido

Para encontrar una coincidencia de ADN con los sospechosos que podían reunir, los miembros del equipo jurídico de Hunt presentaron una moción en 2003 para que se cotejara el ADN de la escena del crimen con la base de datos forense de ADN de Carolina del Norte. Recibieron la aprobación para determinar si había una coincidencia entre el ADN encontrado en la víctima de la violación y el de una persona cuyo perfil de ADN se había introducido en la base de datos de perfiles de ADN de delitos graves de Carolina del Norte. No hubo ninguna coincidencia. Sin embargo, se encontró una coincidencia parcial con el ADN de Anthony Brown, cuyo perfil se había introducido en la base de datos en 2003. Los especialistas del laboratorio forense de ADN del FBI de Carolina del Norte indicaron a Rabil que la coincidencia parcial no permitía suponer que el origen del ADN procediera de un pariente cercano de Anthony Brown. Rabil recibió la respuesta contraria por parte de los expertos forenses de la policía de Alabama, que afirmaron que la estrecha coincidencia constituía una conexión familiar.

La intención de buscar una coincidencia del ADN de la escena del crimen con el banco de datos forenses de Carolina del Norte era encontrar una coincidencia fría con un delincuente que había sido condenado por otros delitos. No se trataba de una búsqueda familiar, en la que se selecciona un número predeterminado de alelos, menos que el número utilizado en una coincidencia precisa, sobre la base de la genética de la población del parentesco familiar. Pero los resultados de obtener una coincidencia de siete de nueve alelos abrieron la investigación a los miembros de la familia de Anthony Brown. Uno de ellos era Willard Brown.

Irónicamente, Willard Brown era sospechoso en otro caso. Una mujer (Regina K.) fue secuestrada, violada y apuñalada repetidamente el 2 de febrero de 1985. El 1 de abril de 1986, identificó a Willard Brown como su agresor a partir de fotografías. No había pruebas físicas y se la disuadió de presentar cargos. La policía abandonó el caso contra Willard Brown a pesar de que observó las similitudes entre la violación de 1985 y el caso Sykes. Un detective hizo específicamente la conexión, pero un error tipográfico en los registros de la cárcel le hizo creer erróneamente que Brown estaba detenido en el momento del asesinato de Sykes. Según un informe del administrador de la ciudad de Winston-Salem, "los detectives de la policía deberían haber conectado los casos de Sykes y Regina K. en la primavera de 1986 y haber relacionado las pruebas del grupo sanguíneo de Willard Brown con las del caso Sykes, ya que el mismo investigador estaba trabajando en ambos casos en ese momento".[17] En cambio, Willard Brown no fue reactivado como

sospechoso hasta que se produjo la coincidencia parcial del ADN de su hermano en 2003.

La policía aseguró una colilla desechada de Willard Brown y encontró una coincidencia precisa con las pruebas de la escena del crimen en el caso Sykes, y en

En diciembre de 2003 confesó la violación y el apuñalamiento de 1984. Sólo después de que Brown confesara, Darryl Hunt fue puesto en libertad tras haber cumplido unos 18 años de una condena a cadena perpetua. El 6 de febrero de 2004, un juez del Tribunal Superior anuló la condena por asesinato de Hunt. A pesar de las pruebas exculpatorias y de la confesión de Brown, seguía habiendo personas en Winston-Salem que se negaban a aceptar la inocencia de Hunt, incluida la madre de la víctima.

Frederick Bieber utiliza el caso de Darryl Hunt para apoyar la búsqueda de ADN familiar. Sin embargo, cabe señalar que las autoridades no habrían tenido que recurrir a una coincidencia parcial para encontrar a Willard a través de su hermano Anthony si Willard hubiera estado en la base de datos o si la investigación policial se hubiera realizado a fondo. La referencia a las coincidencias familiares en este caso por parte de Bieber exagera su valor como herramienta de investigación.

Obstáculos a las pruebas de ADN posteriores a la condena

El movimiento progresista para utilizar el ADN con fines exculpatorios se enfrenta a varios obstáculos. En primer lugar, se necesitan considerables recursos humanos para revisar los casos que implican reclamaciones de inocencia, emprender investigaciones y contratar abogados para reactivar un caso que, en opinión del tribunal y del fiscal, ha alcanzado la fin. En segundo lugar, incluso cuando una declaración de inocencia parece prometedora, puede que no haya ADN en el lugar del delito para comparar con el ADN del individuo encarcelado. Las pruebas en el lugar del delito pueden haberse desechado o perdido. Muchos estados no tienen leyes que exijan la conservación de las pruebas de ADN. Si no se conserva la muestra biológica, no se puede defender la inocencia cuando la cuestión fundamental es la coincidencia o la falta de coincidencia entre el ADN del lugar del delito y el ADN del sospechoso. En tercer lugar, algunos estados no cuentan con leyes que otorguen a los condenados el derecho a realizar pruebas de ADN después de la condena, aunque 44 estados cuentan con algún tipo de legislación. En cuarto lugar, aunque se haya conservado el ADN del lugar del delito, el condenado tenga derecho a una prueba de ADN posterior a la condena y el ADN del incarcelado no coincida con el del lugar del delito, los fiscales y los tribunales pueden no estar de acuerdo con la exoneración. Es posible que inventen otras teorías para racionalizar la culpabilidad que anulen su concepción del valor probatorio de las pruebas de ADN.

Las exoneraciones de personas condenadas erróneamente se han visto obstaculizadas por la eliminación prematura o el extravío del ADN de la escena del crimen. Normalmente, los fiscales y la policía tienen pocos incentivos para hurgar en la búsqueda de

ADN. En un caso notable que se describe a continuación, los miembros del Proyecto Inocencia, una clínica jurídica sin ánimo de lucro de la Facultad de Derecho Benjamin N. Cardozo, a fuerza de persistencia y suerte, descubrieron pruebas de ADN fundamentales que se creía que habían sido destruidas. [18]

En diciembre de 1982, un jurado totalmente blanco de Hanover, Virginia, condenó a Marvin Lamont Anderson, afroamericano, por secuestrar y violar a una mujer blanca de 24 años.

> Marvin Lamont Anderson tenía un historial intachable, pero vivía cerca de la víctima y salía con una mujer blanca. La policía incluyó su foto en un desplegado [de fotos]. La víctima eligió la foto de Anderson. Una hora más tarde, ella lo eligió en una rueda de reconocimiento. La fotografía del hombre que violó y torturó a la pequeña rubia de ojos azules estaba [también] en la difusión fotográfica. Pero su nombre es John Otis Lincoln. Fue Lincoln quien arrastró a la mujer al bosque la noche del 17 de julio de 1982. Anderson estaba en casa de su madre lavando su coche. [19]

En el juicio de 1982 todavía no se disponía de ADN forense. Una forense estatal testificó que no podía determinar el tipo de sangre del violador a partir del semen recuperado de la víctima. El jurado declaró culpable a Anderson, que fue condenado a 210 años de prisión debido a la identificación errónea. Con sólo 19 años, lloró cuando se leyó el veredicto. Pasó los siguientes 15 años en prisión.

Seis años después de la condena de Anderson, otro sospechoso admitió el delito. El gobernador L. Douglas Wilder indultó a Anderson en 1993, pero su condena por delito no se eliminó de su expediente. El Proyecto Inocencia se hizo cargo del caso para limpiar su expediente. El codirector del Proyecto Inocencia, Peter Neufeld, señaló: "Lo primero que fue tan extraordinario en el caso de Marvin es que la única razón por la que fue elegido para su identificación es porque el agresor, que era un hombre negro, le dijo a la víctima: 'Me conseguí una novia blanca'. " [20] Neufeld también señaló: "Es el único caso en Estados Unidos -de todas las exoneraciones por ADN- en el que se mostró a la víctima el verdadero autor y, en cambio, ella eligió a un inocente". [21]

Los investigadores del Proyecto Inocencia solicitaron a la policía una muestra del semen que se había obtenido de la víctima. Al principio parecía una causa perdida. La policía había desechado el kit de violación. Neufeld describe la casualidad del ADN extraviado en el que se basó la

exoneración de Anderson:

> Bueno, el caso de Marvin es un poco especial porque buscamos las pruebas durante cinco años, y nos dijeron que estaban destruidas. Pero afortunadamente, echaron un último vistazo a los archivos donde la criminalista guardaba sus cuadernos, y encontraron que había roto las reglas en Virginia y en lugar de devolver las pruebas al kit de violación para ser destruidas, las pegó con cinta adhesiva en su cuaderno de laboratorio. Si hubiera seguido las reglas, Marvin seguiría siendo condenado. [22]

Brandon Garrett, que escribe en la *Columbia Law Review*, examina el modo en que el sistema de justicia penal de Estados Unidos ha tratado los primeros 200 casos de condenados que se han demostrado inocentes y han sido exonerados mediante pruebas de ADN. A partir de su estudio de los antecedentes de estos casos, concluye: "Incluso después de que las pruebas de ADN estuvieran disponibles, los tribunales y las fuerzas del orden impusieron obstáculos a la realización de pruebas de ADN y luego negaron el alivio incluso después de que el ADN demostrara la inocencia. Estos datos muestran lo reacio que sigue siendo nuestro sistema penal a reparar las falsas condenas".[23]

Según el Proyecto Inocencia, el 22% de las reclamaciones de inocencia que su equipo investigó entre los años 2004 y 2008 fueron desestimadas porque no se disponía de las pruebas de ADN en el lugar del delito. [24] Al menos 24 estados no tienen leyes que exijan la conservación de las pruebas de ADN o, si las tienen, no exigen la conservación del ADN para todos los delitos graves violentos, cubriendo toda la duración del encarcelamiento. Sin esta ley, las personas condenadas por error no tienen la oportunidad de demostrar su inocencia mediante pruebas de ADN. Algunos estados, como Arizona, tienen una ley de preservación para los delitos sexuales y los homicidios, pero no para otros delitos graves. [25] En el estudio de Garrett sobre los primeros 200 exonerados, señaló que "incluso teniendo en cuenta su potencial como prueba biológica exculpatoria, en un alto porcentaje de casos no se conservan las pruebas de ADN".[26]

Alan Newton salió de la cárcel de Nueva York el 6 de julio de 2006, tras 22 años de condena injusta por violación. Newton había solicitado pruebas de ADN durante 12 años. Tanto él como los tribunales fueron informados por los fiscales de que las repetidas búsquedas en los almacenes de la policía no permitieron encontrar el kit de violación del caso. La última vez que se registró el kit de violación fue en una instalación policial en 1985. Un fiscal recién asignado solicitó al comandante del departamento de policía que renovara la búsqueda del kit de violación. Cuando se llevó a cabo un registro

manual del contenedor específico, se descubrió el kit de violación en su interior. Las pruebas de ADN de la muestra demostraron de forma concluyente la inocencia de Newton. Finalmente fue exonerado por una moción conjunta del Estado y la defensa. [27]

El siguiente caso es uno de los varios documentados por el Proyecto Inocencia en el que, por algún acto de serendipia o pura coincidencia, no se destruyeron las pruebas de ADN de un caso penal, que resultaron ser una pieza fundamental para corroborar una reclamación de inocencia. Las pruebas podrían haberse perdido con la misma facilidad, eliminando la posibilidad de exoneración. Calvin Johnson fue condenado por violación en el condado de Clayton, Georgia, en 1983. En el condado de Clayton era práctica habitual que el taquígrafo del tribunal conservara todas las pruebas introducidas como pruebas una vez concluido el juicio. El taquígrafo que participó en el caso Johnson había acumulado un armario lleno de pruebas. Cuando estaba a punto de jubilarse, preguntó qué debía hacer con las pruebas. Le dijeron que las tirara, y así lo hizo. Un fiscal de distrito vio las cajas de pruebas en un contenedor de aparcamiento fuera del juzgado y decidió que había que salvarlas. Gracias a que las pruebas de ADN fueron rescatadas del contenedor, Calvin Johnson pudo comparar ese ADN con el suyo y demostrar su inocencia. [28] El Proyecto Inocencia ha informado de 10 casos hasta la fecha en los que se encontraron pruebas que inicialmente se creían perdidas o destruidas. En todos ellos casos las pruebas de ADN exculparon a un individuo condenado injustamente.

Larry Youngblood, residente en Arizona, fue detenido como sospechoso de la agresión sexual a un niño de 10 años en 1983. Youngblood fue colocado en una rueda de reconocimiento de la policía porque su descripción coincidía con la dada por la víctima. Los detectives se hicieron con la ropa interior y la camiseta del niño, que tenían manchas de semen del agresor. Sin embargo, la policía no refrigeró las manchas. Como consecuencia, el ADN se degradó y no pudo utilizarse para validar la declaración de inocencia de Youngblood. El Tribunal de Apelación de Arizona revocó la condena alegando que el Estado no había conservado las pruebas. [29]

En 1989, el Tribunal Supremo de EE.UU. reinstauró la condena de Youngblood, dictaminando que la demandante no podía demostrar que la policía había actuado de mala fe al no conservar las pruebas biológicas de la víctima. [30] El juez Harry Blackmun, hablando en minoría, escribió: "La Constitución exige que los acusados de delitos tengan un juicio justo, no sólo un intento de "buena fe" en un juicio justo".[31] El Tribunal sentó el precedente de que la negligencia por parte de la policía en el manejo de las pruebas no es motivo de alivio, incluso cuando la evidencia tiene potencial exculpatorio. Según Barry Scheck, del Proyecto Inocencia, más del 40 por ciento de sus casos no se resuelven porque las pruebas que estaban en poder

de la policía se han perdido o han sido desechadas. [32]

Cuando un delincuente condenado ha confesado un delito, los fiscales dudan de poner recursos en las reclamaciones de inocencia. Al fin y al cabo, como se suele decir

oye: "¿Por qué una persona inocente admitiría el delito?". Sin embargo, las confesiones falsas no son infrecuentes en el sistema de justicia penal. Los sospechosos indigentes acusados de homicidio, que pueden enfrentarse a la ejecución si son declarados culpables de un delito que no han cometido, pueden elegir un acuerdo de culpabilidad que les garantice la prisión y les evite la pena capital. También se ha demostrado que la policía puede forzar la confesión de un individuo mediante la interroga- ción y la privación con mano dura. En el estudio de Garrett "Judging Innocence", se introdujeron confesiones falsas en 31 de 200 casos (15,5%). [33] Once de los 223 exonerados por ADN (4,9%) investigados por el Proyecto Inocencia se declararon culpables de delitos que no habían cometido.

Uno de ellos es el caso de Christopher Ochoa. El caso comenzó con la violación-asesinato de Nancy DePriest en 1988 en un Pizza Hut de Austin, Texas, donde ella había trabajado. Christopher Ochoa y su compañero Richard Dan- ziger trabajaban en otro Pizza Hut del área de Austin. Se convirtieron en los principales sospechosos cuando una camarera del Pizza Hut les observó bebiendo cerveza y brindando por la víctima. Tras ser entrevistado por un brutal policía que le amenazó con una aguja, Ochoa confesó el homicidio para evitar la pena de muerte. También implicó a su amigo Richard Danziger en la violación. Tanto Ochoa como Danziger fueron condenados a cadena perpetua. Años después de la violación-asesinato, un laboratorio forense privado de California exculpó a Ochoa y Danziger del crimen basándose en pruebas de ADN. Las pruebas de ADN acabaron implicando al verdadero autor del crimen, Achem Josef Marino, quien, mientras cumplía tres cadenas perpetuas, declaró que tenía una versión religiosa y, mientras Ochoa y Danziger cumplían cadena perpetua, reveló a la policía detalles del crimen, incluida la ubicación de los objetos robados en el Pizza Hut. En febrero de 1996 Marino escribió cartas al Departamento de Policía de Austin y al *Austin American-Statesman* en las que afirmaba que sólo él había matado a DePriest y que Danziger y Ochoa eran inocentes. Durante dos años no hubo respuesta a las cartas de Marino, aunque la policía encontró los objetos que había descrito. Sólo después de que se hiciera pública una carta de Marino, Ochoa y Danziger pudieron obtener pruebas de ADN, que los excluyeron e incriminaron a Marino. Danziger y Ochoa fueron exonerados oficialmente en 2001. Para entonces, Danziger había sido atacado en prisión por los reclusos, le habían dado una patada en la cabeza y había sufrido graves daños cerebrales. Ochoa salió de la cárcel e ingresó en la Facultad de Derecho de Wisconsin. [34] Un informe sobre las falsas confesiones publicado en *Psychology Today* afirmaba,

> Aunque es difícil, si no imposible, estimar el número de confesiones falsas en todo el país, una revisión de una década de casos de asesinato en un solo condado de Illinois encontró 247 casos en los que las declaraciones autoincriminatorias de los acusados fueron rechazadas por el tribunal o consideradas por un jurado como insuficientemente convincentes para la condena. (*El Chicago Tribune* realizó la investigación.)[35]

Según el Proyecto Inocencia:

> En aproximadamente el 25% de los casos de exoneración por ADN, los acusados inocentes hicieron declaraciones incriminatorias, confesaron abiertamente o se declararon culpables. Estos casos demuestran que las confesiones no siempre están motivadas por el conocimiento interno o la culpabilidad real, sino que a veces lo están por influencias externas. ¿Por qué confiesan las personas inocentes? Hay varios factores que pueden contribuir a una confesión falsa durante un interrogatorio policial. . . . Entre ellos se encuentran: la coacción, la intoxicación, la disminución de la capacidad, el deterioro mental, la ignorancia de la ley, el miedo a la violencia, la inflicación real de daño, la amenaza de una sentencia dura y la incomprensión de la situación. [36]

Como se describió en el caso de Darryl Hunt, incluso cuando se dispone de pruebas de ADN, se someten a pruebas y se descubre definitivamente que no coinciden con una persona condenada por un delito, los fiscales y los tribunales pueden hacer todo lo posible para evitar la exoneración. Un ejemplo que ilustra el uso por parte del fiscal de una racionalización hiperbólica en forma de una teoría increíble ante una falta de coincidencia de ADN se encuentra en el caso de Bruce Godschalk, que fue condenado por una doble violación en Filadelfia, Pensilvania. Había confesado falsamente las dos violaciones, pero las manchas de semen no contenían el ADN de Godschalk. El fiscal de distrito del condado de Montgomery, Bruce Castor Jr., creía que la confesión inicial prevalecía sobre las pruebas de ADN. En una entrevista con la CNN, Peter Neufeld explicó la teoría del fiscal del distrito de que la falta de coincidencia de ADN no era convincente: "Sugirió que tal vez alguien podría haber estornudado en el apartamento de una de las víctimas en julio del 86 y luego tal vez estornudar en el apartamento de la segunda víctima en septiembre "[37, lo] que implica que cada una de las escenas del crimen fue contaminada por el individuo que estornudó. Dado que la investigación de laboratorio demostró que el

ADN procedía del semen, la teoría del estornudo era incompatible con la ciencia.

Cuando la defensa resuelve el crimen

Imagínese que usted es un abogado defensor que ha dedicado varios años a obtener una prueba de ADN posterior a la condena de su cliente, que está cumpliendo cadena perpetua por una condena de violación-asesinato. Supongamos que la prueba muestra de forma inequívoca que el ADN del esperma encontrado en la víctima no coincide con el ADN de su cliente, pero ni el fiscal ni los tribunales apoyan la remisión de su cliente sobre la base de las pruebas de ADN, aunque nadie cuestiona la fiabilidad de la prueba. La única opción que tiene el abogado defensor es encontrar al verdadero autor del brutal crimen. Si hay otros sospechosos principales que la policía pasó por alto, el abogado defensor puede obtener objetos abandonados de estos sospechosos para obtener una muestra de su ADN. De forma alternativa, la defensa puede proponer que se cargue el ADN de la escena del crimen en el CODIS y esperar que se produzca una coincidencia. En cualquier caso, el abogado defensor debe obtener el permiso del fiscal o de la policía para enviar el ADN al CODIS o para obtener una muestra del ADN del lugar del delito que comparará con el ADN de los principales sospechosos.

En uno de los casos de los que se ocupó el Proyecto Inocencia, los abogados que investigaban una condena injusta se convirtieron en investigadores al estilo de Perry Mason que resolvían los crímenes para obtener justicia para su cliente. El caso en cuestión comenzó el 1 de agosto de 1982 en Dallas, Texas. Tres hombres afroamericanos armados entraron en la casa de una pareja de Dallas. Uno de los asaltantes robó a la víctima masculina y los otros dos violaron a la mujer, que estaba embarazada de cinco meses. Tras la primera violación, los tres hombres violaron a la mujer en repetidas ocasiones y finalmente la liberaron. La policía llevó a la víctima de la violación a un hospital, donde se recogieron pruebas de semen. Ella identificó a uno de los tres violadores (que era conocido por la pareja) a partir de una fotografía. Un segundo sospechoso, James Curtis Giles, fue identificado en una rueda de reconocimiento. A pesar de la coartada y de las incoherencias en el aspecto físico, en 1983 Giles fue declarado culpable de violación con agravantes y condenado a 30 años de prisión.

En 1984, el primer violador se declaró culpable del delito y firmó una declaración en la que afirmaba que James Curtis Giles no había participado en el delito. Eso no fue suficiente para exonerar a Giles. El Proyecto Inocencia comenzó su investigación sobre la condena de Giles en 2000.

Como había tres violadores, los investigadores del Proyecto Inocencia comenzaron por identificar los profiles de ADN de los violadores de

el kit de violación. Supieron que ninguno de los profiles coincidía con el de James Curtis Giles. Sin embargo, esto no era suficiente para exonerar a Giles. Parecía que la única manera de liberar a Giles sería obtener las identidades de los tres hombres cuyos profiles de ADN estaban en la mezcla de semen tomada de la víctima de la violación.

La investigación del Proyecto Inocencia continuó y llevó a los investigadores a un sospechoso llamado James Earl Giles (no relacionado con James Curtis Giles). También tenían pruebas de que un hombre llamado Michael Brown era uno de los violadores. Tanto Brown como James Earl Giles habían fallecido, por lo que no pudieron obtener una muestra de ADN de los sospechosos. Durante los siete años que duró la investigación, los investigadores del Proyecto Inocencia obtuvieron el ADN de los familiares de los dos sospechosos fallecidos. Mediante un análisis de su ADN, pudieron demostrar al tribunal que los familiares eran parientes de los autores reales y que James Curtis Giles había sido condenado por error de identidad. [38]

Según el estudio de Garrett "Judging Innocence", de los 200 exonerados, hubo 59 casos (29,5%) en los que una coincidencia fría en un banco de datos de ADN dio lugar a la identificación del verdadero autor. En otros 25 casos, el autor real fue identificado de otras maneras. [39]

¿Por qué debería un abogado defensor desempeñar el papel de investigador criminal para encontrar al verdadero autor de un delito por el que su cliente ha sido falsamente condenado cuando el ADN ha demostrado la inocencia de su cliente? Haciéndose eco de la creencia de una gran mayoría de los que participan en el sistema de justicia penal, Garrett señala que "las pruebas de ADN proporcionan el medio científico más preciso y poderoso disponible para establecer la identidad biológica; establecen el "patrón oro" para otras formas de análisis forense."[40] Si el estándar de oro de la identidad demuestra más allá de toda duda razonable que hay una falta de coincidencia entre las pruebas biográficas dejadas en la escena del crimen y el ADN del individuo condenado por el crimen, ¿nuestro sentido de la justicia requiere que añadamos al estándar de oro una carga mayor que implique encontrar al verdadero autor antes de que se establezca la inocencia?

En varios casos, la falta de coincidencia del ADN fue insuficiente a los ojos del tribunal para demostrar la inocencia de una persona condenada injustamente. De los primeros 200 exonerados, 12 habían sido condenados en el juicio a pesar de que las pruebas de ADN los excluían. [41] Se puede hacer una analogía con las teorías defectuosas en la ciencia. Una vez que se ha establecido una teoría, a menudo se mantiene, a pesar de

de las pruebas falsas recién encontradas, hasta que una nueva teoría sustituya a la anterior. Cabe preguntarse si un modelo similar se aplica a los condenados cuya inocencia ha sido demostrada por el ADN, es decir, que los fiscales no están dispuestos a anular un veredicto de culpabilidad hasta que hayan encontrado al verdadero autor. Afortunadamente, esta no es la regla general en la justicia penal. Muchos individuos que se han demostrado inocentes por el ADN han sido liberados sin que se conozca o se persiga al verdadero autor. De los primeros 200 exonerados, 126 fueron puestos en libertad gracias a las pruebas de ADN mientras el autor seguía en libertad.

El Proyecto Inocencia recopiló datos sobre casos (tanto propios como gestionados por otros) de personas exoneradas de condenas erróneas entre 2004 y 2008. De los 232 casos, 100 (el 43%) dieron lugar a la identificación del verdadero autor. En algunos casos, la identificación del verdadero autor condujo a la exoneración. [42]

En la ciencia, una teoría se considera falsa (o provisional) a menos que se demuestre que es verdadera; en el derecho penal, una teoría de la culpabilidad se considera falsa (se presume la inocencia) a menos que los jueces encuentren que el peso de las pruebas apoya la culpabilidad más allá de toda duda razonable. La diferencia es que en la ciencia no hay finalidad; está en constante evolución y cambio, mientras que el principio de finalidad en el derecho hace que sea difícil anular una teoría de culpabilidad que ha sido corroborada por un jurado. El principio de finalidad fue reaffirmado por Samuel Gross y sus colegas en su estudio de las exoneraciones ocurridas entre 1989 y 2003.[43]

Se podría argumentar que un banco de datos de ADN universal podría ser útil para exonerar a los encarcelados injustamente condenados. Pero antes de llegar a esta conclusión, deberíamos llamar la atención sobre los presupuestos que la sustentan y preguntarnos si hay formas menos invasivas de hacer justicia. Los abogados defensores que investigan reclamaciones de inocencia pueden verse favorecidos por una base de datos universal en los casos en que el verdadero autor no haya sido condenado por un delito (y, por tanto, no tenga ya un perfil de ADN en el CODIS) o cuando los principales sospechosos no estén disponibles para las pruebas de ADN. En aquellos casos en los que un delito grave haya sido cometido por un primer delincuente y en los que existan pruebas de ADN no calificadas en el lugar del delito, una base de datos universal podría proporcionar la pista del verdadero autor de un delito. Pero si estamos juzgando la mejor manera de conseguir justicia para los condenados injustamente, los factores más importantes no tienen nada que ver con las bases de datos de ADN

universales. Se trata de la disponibilidad de servicios jurídicos y recursos financieros después de la condena, el acceso a las pruebas de ADN después de la condena, la conservación de las muestras de ADN a lo largo del tiempo.

de la sentencia, el procesamiento oportuno y la carga en el CODIS de las muestras de ADN de la escena del crimen, y el reconocimiento de que una falta de coincidencia de ADN debería ser suficiente para establecer la inocencia en la mayoría de las circunstancias, como en los casos de violación-asesinato que afectan a un solo individuo.

Los servicios jurídicos para las reclamaciones de inocencia posteriores a la condena y las pruebas de ADN son, en su mayor parte, una cuestión de filantropía. A modo de ejemplo, entre 2004 y 2008 el Proyecto Inocencia recibió un total de 12.614 nuevas cartas de presos y sus familias solicitando ayuda para demostrar una condena injusta. Sólo en junio de 2008 recibieron 3.208 cartas. Apenas entre el 1 y el 2 por ciento de todas las personas que enviaron cartas fueron aceptadas como clientes por el Proyecto Inocencia. Un estudio realizado en 2009 por la Academia Nacional de Ciencias (NAS) "pone en tela de juicio el mérito científico de prácticamente todos los métodos forenses comúnmente utilizados, incluido el análisis de huellas dactilares, cabello, hilos, salpicaduras de sangre, balística y arsenal".[44] El Proyecto Inocencia selecciona únicamente los casos en los que la reclamación de inocencia puede resolverse mediante pruebas de ADN. Sólo se puede especular sobre cuántas personas condenadas injustamente han permanecido en prisión del 98% cuyos casos no fueron aceptados debido a la escasez de recursos o a las pruebas biológicas desechadas o mal almacenadas. Tenemos pruebas de la tasa de exoneración de los casos elegidos. En un período de cinco años, el Proyecto Inocencia cerró 233 casos, de los cuales 98 se cerraron después de las pruebas de ADN. De esos 98, el 42,9 por ciento mostraron que el preso estaba excluido, y

El 41,8% mostró que había una coincidencia entre el ADN del preso
El ADN de la escena del crimen y el perfil de la víctima. Muchos casos se cerraron sin pruebas de ADN por diversos motivos, como el fallecimiento del cliente, la falta de interés sostenido del cliente o la escasez de pruebas de ADN en el lugar del delito. [45]

Una vez que todos los estados cumplan con las responsabilidades recomendadas por el estudio de la NAS y proporcionen pleno acceso a las pruebas de ADN posteriores a la condena, y se acepte el papel exculpatorio adecuado del ADN, la carga de los condenados injustamente para encontrar al verdadero autor debería pasar a un segundo plano, y las reclamaciones de la necesidad de una base de datos universal para la exoneración deberían ser discutibles.

Las dos caras forenses del ADN son su papel como prueba de culpabilidad y

de inocencia, pero estas caras no son simétricas. El Estado se compromete a utilizar las pruebas de ADN en la persecución de los delitos, pero rara vez se responsabiliza de utilizar el ADN después de la condena para probar las reclamaciones de

inocencia. Muchos presos siguen encarcelados porque las pruebas de ADN que podrían exonerarles se han perdido o se han descartado a propósito. Aunque varios estados han aprobado leyes para garantizar la conservación de las pruebas, cerca de la mitad no cuentan con esa protección. En consecuencia, las reclamaciones de los encarcelados por condenas erróneas no pueden resolverse mediante el uso de pruebas de ADN.

Incluso cuando se conservan las pruebas, una vez que la condena se ha finalizado, la carga de la prueba para demostrar una condena errónea se ve aumentada por barreras culturales, técnicas y financieras, entre las que destaca la desaparición de las pruebas exculpatorias. La policía y los fiscales se ven recompensados por el enjuiciamiento y la condena, pero se avergüenzan por el encarcelamiento injusto. Las aplicaciones del ADN después de las condenas han puesto de manifiesto que el ideal a menudo expresado de que el sistema de justicia penal está diseñado para minimizar las condenas falsas todavía no se ha hecho realidad.

Capítulo 8

El ilusorio atractivo de un banco de datos de ADN universal

Todo el mundo, culpable o inocente, debe esperar que su ADN esté en un archivo con el propósito absolutamente riguroso de la detección y prevención de delitos.

-Sir Stephen Sedley, Lord Justice of Appeal (Juez) para Inglaterra y Gales1

Nos horrorizaría, espero, que el Estado ordenara la realización de análisis de sangre no sensitivos al público en general con el fin de desarrollar un amplio... banco de datos de ADN. La garantía de la Cuarta Enmienda contra los registros y las incautaciones irrazonables significaría muy poco si no protegiera a los ciudadanos de este comportamiento opresivo del gobierno.

-Magistrado J. Utter, Tribunal Supremo del Estado de Washington, *Estado contra Olivas* [2]

En enero de 2007, la revista *Glamour* publicó un editorial titulado "Atrapemos a más violadores antes de que ataquen de nuevo". El editorial aboga por la ampliación masiva de las bases de datos estatales de ADN. La idea de esta ampliación se basa en algunos casos conocidos en los que un violador reincidente, una vez detenido por un delito no grave, no fue detenido hasta que cometió varias violaciones. Si el ADN del individuo se hubiera introducido en un banco de datos después de la primera detención, el argumento es que las segundas y posteriores violaciones podrían haberse evitado. *Glamour* escribió:[3]

> En la actualidad, la mayoría de los estados obtienen muestras de ADN sólo de los delincuentes condenados; los defensores de las víctimas y los agentes de la ley también quieren recogerlas de las personas culpables de delitos menores, como agresiones o robos, y de los *detenidos* por delitos, incluso sin condena. Es absolutamente necesario
> [tomar el ADN en el momento de la detención], dicen los expertos, dado que los delincuentes suelen pasar de los delitos menos graves a los más violentos.

El artículo continúa diciendo: "Prevenir las violaciones y salvar vidas debería ser una prioridad nacional, y una base de datos de ADN reforzada es nuestra mejor esperanza", e insta a las lectoras a "consultar dnaresource.com para ver cuáles son las leyes de recogida de ADN de su estado, y luego instar a sus legisladores a ampliar esas leyes y presionar para obtener más fondos".

Nadie estaría en desacuerdo con el objetivo de prevenir las violaciones. Pero si se lleva el objetivo declarado en este artículo a sus implicaciones lógicas, entonces el siguiente paso después de ampliar las bases de datos sería universalizarlas. Al fin y al cabo, si un violador ataca y no es detenido, la única manera de evitar que vuelva a atacar podría ser garantizar que su ADN esté en la base de datos en primer lugar, y la única manera de hacerlo es hacer obligatorio que el ADN de todo el mundo esté en la base de datos. De hecho, si el ADN de todo el mundo estuviera en la base de datos desde el nacimiento, entonces teóricamente cada muestra de ADN recogida de cada violación daría lugar a una coincidencia.

Un puñado de políticos y académicos han presentado propuestas formales de bases de datos universales. En 1999, Rudolph Giuliani, entonces alcalde de la ciudad de Nueva York, propuso recoger muestras de ADN de todos los recién nacidos con fines médicos y policiales. [4] En Michigan se hizo una propuesta similar. [5] En 2006, el Primer Ministro Tony Blair pidió que se creara una base de datos de ADN forense universal que incluyera a todos los ciudadanos británicos. [6] Los métodos de recopilación propuestos para dicha base de datos incluyen la vinculación de las fuerzas de seguridad con los programas estatales de cribado de recién nacidos, la toma de muestras como parte de los requisitos de vacunación infantil para entrar en la escuela, la entrega de una muestra de ADN como requisito para obtener un permiso de conducir o de matrimonio, y la creación de una tarjeta de identidad nacional que incorpore información sobre el ADN.

Ciertamente, sería un gran beneficio para el bienestar público y para la

seguridad de las mujeres que la tecnología de identificación del ADN pudiera reducir la incidencia y aumentar los juicios por violencia sexual contra las mujeres. Pero, ¿es una base de datos cada vez más completa la mejor manera de prevenir las violaciones? ¿Necesitamos una base de datos con el ADN de todo el mundo para abordar el problema de las agresiones sexuales? ¿Qué

¿Qué se ganará y qué se perderá con el desarrollo de una base de datos de ADN universal, en la que las recopilaciones de perfiles genéticos comiencen en la infancia, y una base de datos de ADN nacional almacene un perfil de identidad de cada residente y visitante del país? ¿Cuál será el impacto en la resolución de delitos? ¿Cuáles son los peligros? ¿Y hasta qué punto es factible crear una base de datos de este tipo? En este capítulo se examinan todas estas cuestiones y se analizan los pros y los contras de una base de datos de ADN exhaustiva y consultiva.

Prevención de la delincuencia, eficacia y exoneraciones

El argumento más común que se esgrime en apoyo de una base de datos de ADN universal es que dicha base de datos evitaría los delitos, especialmente las agresiones sexuales. Como se afirma en el editorial *de Glamour*: "Es [la huella de ADN] especialmente útil en caso de violación, porque mientras que las huellas dactilares no pueden extraerse del cuerpo de una mujer, los fluidos y otros restos biológicos sí. Sin embargo, los expertos afirman que estamos infrautilizando esta tecnología innovadora, dejando a los violadores en la calle, libres para volver a atacar".[7] Una base de datos verdaderamente universal y de ámbito nacional debería dar lugar a un índice de coincidencia del 100% con la base de datos. Cualquier ADN recogido en el lugar de una violación nos vincularía presumiblemente a un individuo. Pero hay que tener en cuenta algunas advertencias importantes para entender el impacto real que esto podría tener en la incidencia de las violaciones. En primer lugar, el ADN no es relevante en la mayoría de los casos de violación. Según el Departamento de Justicia, la mayoría de las violaciones cometidas contra mujeres son perpetradas por alguien que la víctima conoce. [8] Según los Centros de Control de Enfermedades, en el año 2000, 8 de cada 10 víctimas de violación o agresión sexual declararon que el agresor era un amigo, conocido o familiar. [9] En segundo lugar, incluso después de identificar el nombre del violador, suele haber problemas para demostrar que la supuesta agresión sexual no fue consentida, lo que no puede resolverse mediante el análisis del ADN. En tercer lugar, sólo un tercio de las violaciones se denuncian a la policía en primer lugar. Una base de datos de ADN, por muy completa que sea, no servirá para nada.
nada para ayudar a resolver los casos no denunciados.

Nadie duda de que los violadores de media noche han sido identificados y enjuiciados con éxito gracias a las pruebas de ADN. Pero para que esto

ocurra deben darse varias cosas. En primer lugar, las pruebas de ADN deben encontrarse en la escena del crimen. Deben ser de una cantidad y calidad suficientes para producir un perfil de ADN completo que coincida inequívocamente con un perfil de la base de datos. A menudo, en los casos de agresión sexual, las pruebas de ADN se presentan en forma de una mezcla de más

que el ADN de un individuo. Esto puede complicar el análisis (véase el capítulo 16). Además, otros factores del caso tienen que implicar y no exonerar al sospechoso. Por lo tanto, una base de datos universal no pondrá entre rejas a todos los miembros, incluso de este subconjunto más pequeño de violadores, todos los violadores de medianoche.

Aunque una base de datos universal no resuelva todos los casos de violación per se, hay personas que sostienen que aún así tendría un impacto dramático en los índices de criminalidad en general. Los defensores de una base de datos universal para la reducción de la delincuencia basan sus argumentos en dos teorías. En primer lugar, se basan en la teoría de la reincidencia, según la cual, con una base de datos universal, la policía podrá atrapar a los autores en su primer delito, antes de que tengan la oportunidad de cometer otro.

Existe un debate considerable sobre los índices de reincidencia y sobre si es posible predecir que un individuo que ha cometido un delito es probable que cometa otro. El complejo comportamiento social no puede generalizarse ni reducirse fácilmente a las estadísticas de probabilidad. Se cree que los delincuentes sexuales tienen una tasa de reincidencia particularmente alta y, como resultado, se han adoptado una serie de políticas dirigidas a esta categoría de delincuentes tanto a nivel estatal como federal, incluyendo el registro en la comunidad, la notificación, el compromiso civil y el tratamiento obligatorio. La propia base de datos del Sistema Combinado de Índices de ADN (CODIS) se dirigió inicialmente a este grupo. Sin embargo, a pesar de la gran atención prestada a esta categoría de delincuentes, los resultados de los estudios sobre la reincidencia de los delincuentes sexuales han sido provisionales y, en ocasiones, contradictorios. Algunos estudios han informado de niveles de reincidencia tan altos como el 70%, mientras que otros han encontrado niveles tan bajos como el 4%, dependiendo de la categoría del offense. [10] Parte de la dificultad radica en que "agresión sexual" es un término amplio que incluye una gran variedad de delitos, como el voyeurismo y la exhibición, así como delitos sexuales violentos y no violentos. Es poco probable que los índices de reincidencia entre estas distintas categorías de delincuentes sean similares. Además, la reincidencia puede definirse de forma amplia como cualquier nuevo delito o de forma más restringida como cualquier nuevo delito sexual o un delito sexual del mismo tipo, y puede medirse sobre la base de una nueva detención, una nueva condena o un nuevo encarcelamiento. El abanico de estimaciones de reincidencia puede explicarse, en parte, por estas disparidades metodológicas. Un estudio realizado en 2005 por Kristen Zgoba y Lenore

Simon descubrió que el 33% de los delincuentes sexuales de Nueva Jersey reincidieron durante un periodo de cuatro a siete años tras su puesta en libertad, pero menos del 10% de los delincuentes sexuales volvieron a ser condenados por delitos sexuales. [11]

Independientemente de las tasas reales de reincidencia, se puede argumentar que cada

El delito proporciona un refuerzo para que el reincidente cometa otro acto delictivo. Los delincuentes profesionales están asociados a los robos menores, para los que el ADN es

casi nunca se busca debido a la dificultad de recoger el ADN que se sabe que ha dejado el autor, el gasto que supone el análisis del ADN, el menor perfil del delito en comparación con los delitos violentos y el bajo rendimiento de las coincidencias del CODIS. Con los bancos de datos universales, el rendimiento de los sospechosos y los procesamientos de los robos menores podrían aumentar (si suponemos que el ADN puede recogerse en el lugar del delito y procesarse). Si se atrapa, se condena y se encarcela al delincuente, se evitará que cometa otro delito y, posiblemente, que pase a cometer delitos más violentos.

En el caso del Tribunal Supremo de Washington, *State v. Olivas*, el tribunal consideró si el Estado podía obtener una muestra de ADN de un delincuente condenado cuando no era necesaria para la aplicación de la ley. El Tribunal Supremo del Estado de Washington llegó a la conclusión de que el Estado podía obtener una muestra de ADN en virtud de una disposición de "necesidades especiales", basándose en las pruebas de los índices de reincidencia de los delincuentes condenados. Rebecca Sasser Peterson interpreta la sentencia del tribunal:

> El hecho de que los presos sepan que sus huellas de ADN están en una base de datos, lo que los hace fácilmente identificables, podría disuadir a esos mismos presos de volver a delinquir tras su puesta en libertad. Sin más discusión, el tribunal concluyó que el interés del gobierno en disuadir la reincidencia delictiva mediante el uso de una base de datos de ADN de delincuentes era una necesidad "más allá de la aplicación normal de la ley" y, por lo tanto, se calificaba como una "necesidad especial".[12]

Atrapar a un offender en el primer acto no evitará que se produzca el acto inicial. La teoría de la reincidencia, en la medida en que se aplica, sólo sirve para prevenir futuros actos delictivos. Una segunda teoría a favor de una base de datos universal es que tener el ADN de todo el mundo en el sistema disuadiría de la delincuencia. Según David Kaye y Michael Smith, "en la práctica, conformarse con una base de datos de identificación de ADN restringida a los condenados, o a los condenados y a los detenidos, seguramente comprometerá aún más la seguridad pública, al quedarse muy lejos de la capacidad disuasoria y de investigación que ofrecería una base de datos que abarcara a toda la población".[13] Si la gente sabe que es probable que sea capturada y procesada, el argumento es que se lo pensará dos veces antes de cometer un delito. Un delincuente profesional también podría verse disuadido de actuar ante una base de datos universal porque le

resultaría muy difícil mentir sobre su identidad, especialmente si las bases de datos de ADN se generalizan a otros países. Ben Quarmby, antiguo redactor jefe de la *Duke Law and Technology Review*, sostiene que una base de datos de ADN universal "haría más difficultos a los

mismo individuo para golpear dos veces y haría mucho más diflexible que los terroristas asumieran identidades falsas".[14]

En la actualidad, no existen pruebas empíricas que respalden la afirmación, a menudo formulada, de que las bases de datos de ADN disuaden la delincuencia. [15] Asimismo, los presuntos efectos disuasorios de otros programas de justicia penal y tecnologías de vigilancia a menudo no han dado resultado. Por ejemplo, las investigaciones de las ciencias sociales sobre la pena de muerte, justificada durante mucho tiempo como forma de disuadir el asesinato, indican que la pena de muerte no tiene un valor disuasorio adicional más allá del de una larga condena en prisión. [16] Los Estados que han impuesto la pena de muerte en los últimos 20 años no han experimentado reducciones en las tasas de homicidio. Las tasas de homicidio han sido más altas en los estados con pena de muerte en comparación con los estados sin pena de muerte. [17] Del mismo modo, las políticas de sentencias penitenciarias más punitivas no parecen disuadir la delincuencia. La población carcelaria ha crecido de forma constante durante una generación, pero la tasa de criminalidad actual es más o menos la misma que en 1973, cuando comenzó el boom de las prisiones. Un estudio realizado en 2005 por el Sentencing Project demostró que los estados con un aumento de la encarcelación superior a la media tienen un descenso de los índices de delincuencia inferior a la media. Además, el estudio reveló que los estados con esquemas de sentencia más severos en materia de drogas están correlacionados con un consumo más frecuente de drogas. [18]

Las tecnologías de vigilancia generalizadas ofrecen quizás una oportunidad más apropiada para la comparación, pero también en este caso no se han producido los beneficios prometidos. Las cámaras de vídeo, o los circuitos cerrados de televisión (CCTV), se han desplegado ampliamente en lugares públicos y están cada vez más extendidos en Estados Unidos. Pero los estudios han demostrado que hay pocas pruebas que apoyen la noción de que las cámaras han prevenido o ayudado a resolver delitos. Según un estudio publicado por la Unidad Central de Investigación de la Oficina de Escocia en 1999, aunque más del 70% de las 3.000 personas entrevistadas creían que la vídeovigilancia prevendría la delincuencia y el desorden y más del 80% pensaban que sería eficaz para atrapar a los autores, resultó que la instalación generalizada de cámaras de vídeovigilancia en la ciudad de Glasgow "parecía tener poco efecto en los índices de esclarecimiento de delitos y ofluencias en general".[19] Más recientemente, el Parlamento del Reino Unido informó:

Ha sido difícil cuantificar los beneficios de la videovigilancia en cuanto a su efecto de prevención de la delincuencia. Recomendamos que el Ministerio del Interior lleve a cabo más investigaciones para evaluar la eficacia de la vigilancia con cámaras como elemento disuasorio de la delincuencia antes de asignar fondos o de embarcarse en cualquier nueva iniciativa importante. El Ministerio del Interior debería asegurarse de que cualquier ampliación de

> el uso de cámaras de vigilancia está justificado por la evidencia de su eficacia para el propósito previsto, y que su función y operación son entendidas por el público. [20]

El efecto disuasorio de una base de datos universal, si es que lo hay, no se aplicaría a aquellos individuos que cometen un "crimen pasional" o que están convencidos de que pueden escapar de un delito sin dejar su ADN en el lugar de los hechos. La posibilidad de que los delincuentes actúen sin dejar rastros de su ADN es real; de hecho, se ha oído a algunos presos instruirse unos a otros sobre la forma de plantar pruebas biológicas en el lugar del delito y cómo evitar dejar su propio ADN. [21]

Los defensores de una base de datos universal también sostienen que una base de datos de ADN universal mejorará la eficacia de la investigación de los delitos. Puede haber pruebas de ADN potencialmente valiosas en la escena del crimen, pero si no hay coincidencias en el CODIS, la base de datos forense nacional de ADN, la policía debe recurrir a la antigua y convencional labor policial para dar con los sospechosos. Por el contrario, si dispusieran de los perfiles de ADN de todos los residentes del país, el ADN de la escena del crimen generaría sospechosos de forma bastante eficiente, lo que, según Paul Monteleoni, editor en 2006-2007 de la *New York University Law Review*, "representa un atajo que evita una serie de técnicas de investigación intrusivas y propensas a errores".[22] Mejorar la eficiencia de la justicia penal tiene cierto atractivo, especialmente en un periodo de presupuestos públicos reducidos. Los defensores del "derecho y la economía", como el juez Rich- ard Posner, creen que el concepto de efficiencia, o, como dicen los economistas, de "optimización del reto", es relevante en los aspectos operativos del derecho. [23]

Es razonable suponer que cuanto mayor sea la base de datos de ADN, mayores serán las probabilidades de obtener una respuesta positiva. Sin embargo, aunque una base de datos universal generaría un mayor número de sospechosos en general, la probabilidad de obtener una coincidencia no cambia al aumentar la base de datos con personas inocentes. Sólo cambia cuando se aumenta la base de datos con personas que ya han cometido o que probablemente cometerán un delito en el futuro. No hay forma de predecir quién cometerá delitos en el futuro. Además, como se comenta en el capítulo 17, la limitación de las bases de datos para detectar delitos hasta ahora parece estar motivada no por el número de perfiles individuales de la base de datos, sino por el número de perfiles de la escena del crimen. En el Reino Unido, el ADN se obtiene en menos del 1% de los delitos

registrados. [24]

Las pruebas de ADN han sido muy beneficiales para demostrar que una persona fue condenada injustamente. El Proyecto Inocencia de la Facultad de Derecho Benjamin Cardozo

La Escuela ha asumido la responsabilidad de emprender la defensa legal en más de 250 exoneraciones. La mayoría de estos casos han girado en torno al análisis o reanálisis de las pruebas de ADN. Pero, ¿necesita la sociedad un banco de datos de ADN universal para proteger a los inocentes de una condena falsa? Si las pruebas de ADN dejadas en el lugar del delito no coinciden con las del sospechoso, parecería sufficientemente una prueba exculpatoria. ¿De qué manera contribuiría una base de datos nacional de ADN a este bien social?

El profesor de sociología de la Universidad de Columbia, Amitai Etzioni, está estrechamente relacionado con una teoría social llamada comunitarismo. En palabras de Etzioni, "el comunitarismo es una filosofía social que sostiene que la sociedad debe articular lo que es bueno, y afirma que tales articulaciones son necesarias y legítimas".[25] Según Etzioni, hay varios motivos por los que los bancos de ADN a gran escala serían tan beneficiosos para el bien común que compensarían las pérdidas de privacidad, que reconoce que no son triviales. Al menos, los bancos de datos de ADN pueden utilizarse para exonerar a personas falsamente condenadas.

Hay un sentido en el que Etzioni parece tener razón. Incluso cuando los individuos falsamente encarcelados pueden demostrar que el ADN en la escena del crimen no era suyo, esta información no siempre ha sido sufficiente para obtener su libertad. Esa fue la situación a la que se enfrentó Darryl Hunt, un joven afroamericano de 19 años que fue condenado en Carolina del Norte por la violación-asesinato de una mujer blanca y sentenciado a cadena perpetua en 1984 (véase el capítulo 7). La condena de Hunt se basó en pruebas débiles, en el mejor de los casos, en forma de una identificación tentativa de un testigo ocular. Hunt testificó que no conocía a la víctima, y no había ninguna otra prueba que lo relacionara con ella o con el asesinato. En 1994 los abogados de Hunt solicitaron una prueba de ADN en el caso. Las pruebas de ADN excluyeron claramente a Hunt del crimen: su ADN no coincidía con el semen encontrado en el cuerpo de la víctima en la escena del crimen. Sin embargo, a pesar de los resultados, los recursos de Hunt fueron rechazados. No fue hasta que el perfil de ADN del semen se envió a la base de datos estatal de ADN y dio lugar a una coincidencia parcial que condujo a la investigación de Willard Brown, quien finalmente admitió el crimen, que Hunt fue exonerado finalmente en 2004 tras 18 años de encarcelamiento, y 10 años después de haber sido excluido por primera vez por el ADN. [26]

El caso de Darryl Hunt sugiere que hay ocasiones en las que la única manera de exonerar a una persona falsamente encarcelada, incluso cuando

su perfil de ADN no coincide con las pruebas, es encontrar al verdadero autor. Pero también señala fallos profundos de nuestro sistema de justicia. Muchos han atribuido el error de Hunt

La base de datos de ADN universal puede ayudar a evitar estas injusticias, pero no solucionará estos problemas fundamentales. Aunque una base de datos de ADN universal podría ayudar a evitar estas injusticias, no servirá de mucho para resolver estas preocupaciones fundamentales.

¿Justicia en la sencillez?

Una base de datos universal tiene un atractivo igualitario. Tener a todo el mundo en la base de datos puede ser más justo que tener a determinadas poblaciones de individuos, sobre todo cuando esas poblaciones (por ejemplo, los condenados o detenidos) están sesgadas hacia determinadas clases raciales y socioeconómicas. La inclusión conlleva una cierta simplicidad, ya que evita tener que lidiar con cuestiones sobre el ADN de quién debe o no debe estar en la base de datos. También evitaría la necesidad de una serie de prácticas policiales controvertidas, como las búsquedas familiares, las redadas de ADN, la recogida subrepticia de ADN y las acusaciones de ADN "John Doe", que a menudo se critican por razones de equidad.

Algunos defensores de una base de datos universal han indicado que, por motivos de justicia racial, prefieren una base de datos que incluya a todas las personas, en lugar de la que Estados Unidos está a punto de crear, que contiene los perfiles de ADN de las personas detenidas. Por ejemplo, Kaye y Smith son partidarios de los bancos de datos universales, en parte porque creen que "no cabe duda de que cualquier base de datos de perfiles de ADN estará dramáticamente sesgada por la raza si la toma de muestras y la tipificación del ADN se convierten en una consecuencia rutinaria de la condena penal".[27] Una base de datos de ADN universal (de toda la población) sería "más eficaz y más justa" que cualquier sistema basado en la condena o la detención. [28] Afirman que limitar la base de datos nacional a los condenados y a los detenidos "agravará con toda seguridad la polarización racial en la sociedad, socavará la legitimidad de la ley y de las fuerzas del orden y comprometerá aún más la seguridad pública, al quedarse muy lejos de la capacidad de disuasión e investigación que ofrecería una base de datos de ámbito poblacional".

Las disparidades raciales en nuestro sistema de justicia penal están bien establecidas. [30] Son sistémicas y se producen en todos los niveles -detención, enjuiciamiento, condena y sentencia-, pero han demostrado ser especialmente significativas en el nivel de la detención, que es quizás el más propenso al juicio subjetivo o al sesgo por parte de los agentes de policía.

Por ejemplo, es ampliamente reconocido que las minorías son detenidas con mayor frecuencia que las no minorías en los registros de drogas y en las citas de tráfico. [31] Los estados en los que los bancos de datos de ADN incluyen los perfiles de los detenidos

que no han sido acusados o condenados por un delito, inevitablemente se inclinarán desproporcionadamente hacia las minorías en el CODIS. Pilar Ossorio y Troy Duster predijeron un resultado que ya está confirmado: "Si una base de datos de ADN se compone principalmente de personas que han sido afectadas por el sistema de justicia penal y ese sistema lleva a cabo prácticas que se dirigen de forma habitual y desproporcionada a los grupos minoritarios, se producirá un sesgo evidente en las bases de datos y los depósitos".[32] Del mismo modo, Michael Smith, profesor de Derecho de la Universidad de Wisconsin y ex presidente del grupo de trabajo de la Comisión Nacional sobre el Futuro de las Pruebas de ADN, ha argumentado: "Si la base de datos [de ADN] tiene una representación muy desproporcionada de varones afroamericanos, éstos serán los que se encuentren cometiendo delitos hasta ahora irresolubles. Y cuando las pautas de aplicación de la ley están sesgadas desde el punto de vista racial, las propias leyes quedan deslegitimadas".[33] Las disparidades en materia de justicia racial en los bancos de datos de ADN se analizan en el capítulo 15.

Inglaterra, que tiene los criterios más permisivos de todas las naciones para introducir el perfil de ADN de una persona en el banco nacional de datos de ADN, también tiene un porcentaje muy alto de su población negra profijada. En 2006, se estimó que un tercio de los jóvenes negros estaban registrados en la base de datos nacional de ADN, en comparación con un octavo de los jóvenes blancos. [34] En una entrevista concedida a la radio de la BBC en 2007, Sir Stephen Sedley, juez de apelación de Inglaterra y Gales, declaró que estas anomalías "indefendibles" del sistema han dado lugar a una situación en la que

> Si por casualidad has estado en manos de la policía, tu ADN queda registrado de forma permanente y si no lo has hecho, no.
> Si se produce una profiguración étnica, un número desproporcionado de miembros de minorías étnicas entra en la base de datos. Y también significa que un gran número de personas que andan por las calles y cuyo ADN demostraría que son culpables de delitos quedan libres. [35]

Para Sedley, un sistema más justo sería aquel en el que se recogiera el ADN de todos los ciudadanos y de todos los visitantes al entrar en el país. Si todos los hombres, mujeres y niños tienen su perfil de ADN en la base de datos forense de ADN, al menos un aspecto del sistema de justicia penal no tendría un peso desproporcionado con respecto a ningún grupo racial o étnico.

Pero aunque una base de datos universal podría ayudar a nivelar el terreno de juego a nivel de la base de datos, no haría nada para abordar el problema general de las desigualdades raciales y de género.

sesgo étnico en el sistema de justicia penal: "El sesgo seguiría existiendo porque la lente de las fuerzas del orden no se centra por igual en todos los tipos de delitos. Algunos tipos de actividad, como la delincuencia callejera relacionada con las drogas, reciben mucha más atención por parte de la policía que otros tipos de delitos paralelos, como la venta de cocaína en fraternidades universitarias predominantemente blancas".[36] La composición de la base de datos no influirá en quién es objeto de sospecha y detención. Incluso si todo el mundo está en la base de datos, la mayoría de los resultados seguirán identificando a las minorías mientras los tipos de delitos, los barrios y las poblaciones que se vigilan e investigan sean de carácter racial. De hecho, una base de datos universal podría dar la impresión de que el sistema es más justo y podría servir para enmascarar el sesgo racial que está operando en el sistema general.

Existen, por supuesto, otros medios para corregir el racismo en la justicia penal. Por ejemplo, al restringir la recogida de ADN a los delincuentes condenados, se reducirán algunas de las disparidades raciales en la composición del banco de datos. Además, las disparidades raciales y étnicas en la composición del banco de datos de ADN forense no son la forma más onerosa de prejuicio que se manifiesta en el sistema de justicia penal. Los afroamericanos tienen más probabilidades de ser condenados falsamente por violación que otros grupos de población. Con todo el ADN afroamericano en la base de datos, es razonable suponer que las falsas condenas en ese grupo de población aumentarán realmente porque la falibilidad del ADN sigue líneas raciales. En los casos en los que se ha condenado falsamente a personas por un ADN mal manejado, éstas han sido desproporcionadamente personas de color.

Como se ha señalado anteriormente, una base de datos universal evitaría la necesidad de varias prácticas controvertidas de aplicación de la ley que se dirigen a grupos específicos de individuos y que se critican por ser injustas. La búsqueda familiar sería redundante si todo el mundo estuviera en la base de datos. El motivo de la búsqueda familiar es triangular hacia una coincidencia precisa de un sospechoso a partir del ADN de la escena del crimen, obteniendo una coincidencia cercana con un pariente. Esto sería innecesario si el perfil de ADN de todo el mundo estuviera en la base de datos nacional, a la que podrían acceder todos los fiscales y agentes de la ley. Del mismo modo, las fuerzas del orden no tendrían que detener a cientos o incluso miles de personas en la calle en una comunidad como último esfuerzo para resolver un delito. Como escribe Peterson, "una base de datos universal de ADN que contenga una huella dactilar de ADN de todos los

ciudadanos de Estados Unidos podría utilizarse para identificar a los delincuentes que, de otro modo, pasarían desapercibidos y hacer innecesarias las redadas discriminatorias".[37] La policía tampoco tendría que seguir a nadie para recoger ADN de objetos desechados ni crear artimañas para animar a los individuos a dejar su ADN. Su ADN

ya están bajo la custodia de la policía. No sólo se pondría fin a estas polémicas prácticas, sino que las fuerzas del orden no tendrían que dedicar tiempo y recursos a la búsqueda de muestras de ADN de personas inocentes en cada uno de estos casos.

Aunque es cierto que una base de datos universal haría innecesarias estas prácticas, es importante reconocer que lo controvertido de estas prácticas es que las personas se sienten incómodas cuando las fuerzas del orden recogen y almacenan su ADN en primer lugar. En el caso de las redes de arrastre de ADN, por ejemplo, las personas no se sienten cómodas entregando voluntariamente su ADN a las fuerzas del orden cuando no tienen ninguna garantía de que su ADN no se utilizará de forma indebida o de que se destruirá una vez que hayan sido excluidas del delito en cuestión (véase el capítulo 3). Crear simplemente "la red de arrastre para acabar con todas las redes de arrastre" no es la solución a esta preocupación.

Una base de datos universal también eliminaría la necesidad de acusaciones de ADN "John Doe". A veces, los fiscales buscan estas acusaciones para ampliar los plazos de prescripción. Dichas leyes establecen límites de tiempo después de los cuales ya no se puede iniciar un proceso judicial contra una persona. La duración de los plazos varía de un estado a otro y depende del tipo de acción legal y del tipo de delito. Los plazos de prescripción están pensados para proteger a los sospechosos contra las reclamaciones que se presentan después de que las pruebas se hayan perdido o desvanecido, los recuerdos se hayan desvanecido o los testigos hayan desaparecido o ya no estén vivos. La mayoría de los estados tienen una ley de prescripción que se aplica a todos los delitos excepto el asesinato, y el plazo generalmente comienza a correr en la fecha en que se cometió el delito. Una vez que la ley ha expirado, un tribunal carece de jurisdicción para juzgar o castigar al acusado.

La mayoría de los casos de violación prescriben. Cuando las fuerzas del orden no consiguen acusar a alguien en un caso de violación que está a punto de alcanzar el año crítico de la ley de prescripción (SOL), algunos fiscales han solicitado a las legislaturas estatales que amplíen la ley de prescripción. En los casos en que se dispone de pruebas de ADN, algunos fiscales han presentado una acusación de ADN "John Doe". La teoría en la que se basan estas acusaciones es que el autor, cuya identidad se desconoce, se identifica de forma exclusiva por su ADN, que sirve como sustituto de una descripción física o un nombre. El ADN debe recogerse y analizarse dentro del plazo de prescripción, y el tribunal debe encontrar una causa probable de que las personas cuyo perfil genético se describe en la acusación

cometieron el delito imputado. Esto permitiría al fiscal llevar a juicio a una persona cuyo ADN coincida con el de "John Doe" sin límite de tiempo. Algunos tribunales

han aceptado acusaciones de John Doe basándose únicamente en los profiles de ADN; otros han exigido información adicional con el ADN, como una descripción visual limitada del individuo.

Los defensores de las acusaciones John Doe argumentan que el uso de un perfil de ADN en lugar de un nombre o una descripción física detallada es una forma legítima de vincular a las víctimas, evitar que los delincuentes escapen a la condena por sus delitos y, posiblemente, prevenir futuros delitos debido al elemento de disuasión. [38] Asimismo, dado que el ADN no se degrada fácilmente cuando se almacena en entornos secos, a diferencia de la memoria, que sí se desvanece con facilidad, la calidad de las pruebas de ADN con el paso del tiempo no elude la finalidad del sistema de libertad vigilada, que es proteger a los acusados contra el desvanecimiento de la memoria personal y los testimonios que pierden su valor probatorio con el paso de los años. Como ya se ha señalado, la falta de consensualidad es difícil de probar en muchos casos de violación, y el desvanecimiento de la memoria agrava este problema.

Los críticos de la acusación de ADN de John Doe sostienen que elude una importante garantía constitucional para los delitos no capitales. [39] El ADN, después de todo, puede representar o no la identidad del autor. Se trata simplemente de material biológico de interés dejado en la escena del crimen y no necesariamente define la identidad del autor del crimen. Además, incluso en condiciones óptimas, pueden producirse y se han producido errores en la recogida, la manipulación y el almacenamiento de las muestras de ADN que pueden dar lugar a errores de identificación (véase el capítulo 16). Dado que las pruebas de ADN pueden permanecer intactas durante muchos años, mientras que otras pruebas, como la memoria, pueden desvanecerse, el peso relativo de las pruebas de ADN aumenta con respecto a otras fuentes probatorias. Si el ADN encontrado en el lugar del delito no es el del autor, su mera presencia en la sala del tribunal puede anular los recuerdos que se desvanecen y que proporcionan una coartada al sospechoso. Si existiera una base de datos de ADN verdaderamente universal, no habría necesidad de emprender acusaciones de ADN de tipo "John Doe", ya que presumiblemente todas las muestras de ADN recogidas en el lugar del delito darían lugar a una coincidencia con un individuo en primera instancia.

El gasto en privacidad y autonomía

Si la base de datos incluyera a todas las personas del país, la introducción de un perfil de ADN del lugar del delito en la base de datos podría detectar a la persona culpable, pero ¿a qué precio se erosionaría la intimidad y la gran mayoría de personas inocentes tendrían su ADN archivado? Como se explica en el capítulo 14, el ADN

contiene una gran cantidad de información sobre una persona. A diferencia de las huellas dactilares, que sólo se pueden utilizar para la identificación, el ADN permite obtener un sinfín de información sobre una persona, como por ejemplo, información sobre conexiones familiares, atributos físicos, mutaciones genéticas, ascendencia y predisposición a enfermedades. A medida que la ciencia avance, la información fenotípica disponible a partir del ADN humano aumentará necesariamente. La información genética podría utilizarse de forma discriminatoria y podría incluir información que la persona cuyo ADN es no desea conocer. Además, las repetidas afirmaciones de que comportamientos humanos como la agresividad, la adicción a sustancias, la tendencia delictiva y la orientación sexual pueden explicarse por la genética hacen que la conservación del ADN por parte de las fuerzas del orden sea potencialmente susceptible de abuso. Estos problemas de privacidad entran en juego debido a la práctica actual de las fuerzas de seguridad, en la que las muestras de ADN se conservan junto con los perfiles de ADN generados (véanse los capítulos 1 y 14).

La toma de ADN se considera generalmente un "registro" en virtud de la Cuarta Enmienda, en parte debido a la naturaleza sustancial y exclusivamente personalizada de la información contenida en la muestra de ADN. Aunque los tribunales han respaldado en general los bancos de datos de ADN de delincuentes condenados basándose en la idea de que estas personas tienen una "expectativa disminuida" de privacidad, en contraposición con la necesidad de la sociedad de promover la ley y el orden, parece poco probable que un banco de datos de toda la población que contenga el ADN de millones de personas inocentes que nunca han estado en contacto con la ley resista el examen de la Cuarta Enmienda. Además, desde el punto de vista político, la idea de que el ADN de personas inocentes no debe conservarse de forma permanente en una base de datos es razonable para una sociedad que valora la libertad y la privacidad individual.

Un banco de datos de ADN obligatorio y completo convierte al ADN en una herramienta de vigilancia. Nuestro ADN se desprende de muchos lugares: tazas de café, saliva, sudor y folículos pilosos. La aparición de nuestro ADN único en un lugar concreto es testimonio de que estamos en ese lugar, a menos que alguien haya colocado el ADN allí. ¿Deberían los ciudadanos comunes, de los que no hay sospecha de delito, ser los sujetos o incluso los potenciales sujetos de la vigilancia?

Supongamos que un grupo de personas se reúne para discutir las estrategias de una protesta nacional contra la política estadounidense. La policía entra en el lugar de la reunión una vez finalizada la misma y recoge el

ADN para determinar quién ha acudido a la reunión y así poder someterlo a una mayor vigilancia. Actualmente, las personas no tienen derechos de protección claramente establecidos sobre su "ADN abandonado" (véase el capítulo 6).

Con un banco nacional de datos de ADN, éste puede utilizarse para seguir los movimientos de las personas. Tal vez por el momento, la vigilancia por ADN es un poco exagerada, más allá de su uso en la escena del crimen, debido a los gastos y el tiempo de análisis. Pero la tecnología está cambiando rápidamente. Los juristas reconocen que la vigilancia del ADN es un nuevo medio tecnológico para violar la intimidad de personas inocentes, a la vez que sirve como nueva herramienta para la investigación criminal y la profiguración biométrica del ADN en la escena del crimen:

> Este poder de reconstruir hechos pasados, aunque sea parcialmente, será de gran valor para los investigadores criminales, pero hay que reconocer que disminuirá nuestro anonimato espacial, la privacidad de nuestros movimientos, al reducir nuestra capacidad de entrar en dormitorios (u otros lugares que puedan resultar embarazosos) sin el riesgo de que se descubra después nuestra presencia en ellos. [40]

En la actualidad, la mayoría de los ciudadanos no tienen sus huellas dactilares registradas en la policía. Una base de datos de huellas dactilares que abarque a toda la población puede ser utilizada indebidamente, violando la intimidad y el anonimato espacial. La policía puede recoger muestras de huellas dactilares después de que la gente abandone una reunión y determinar la identidad de los asistentes sin necesidad de obtener una orden judicial o tomar fotografías. Con un banco de datos de ADN universal, las posibilidades de que se produzcan estas violaciones de la intimidad son aún mayores. Mark Rothstein y Sandra Carnahan establecen la diferencia entre las huellas dactilares y el ADN de la siguiente manera: "Una huella dactilar sólo revela patrones únicos de bucles y remolinos. Por el contrario, una muestra de ADN es el plano de información de la vida humana, que revela las predisposiciones genéticas a las enfermedades, las características físicas y mentales, y una serie de otros datos privados que no son evidentes para el público".[41] Las huellas dactilares no pueden utilizarse para determinar la paternidad, las relaciones familiares o las predisposiciones médicas. Un donante de esperma que desee mantener su anonimato no puede ser localizado mediante la toma de huellas dactilares del niño nacido de su esperma. Si la sociedad estadounidense se ha resistido a aceptar una base de datos nacional de huellas dactilares obligatoria, ¿por qué iba a aceptar una base de datos de ADN para toda la población?

Hay muchas otras tecnologías que pueden utilizarse para resolver crímenes, pero no queremos adoptarlos todos como tales. Se puede imaginar la obligación

de que cada persona lleve un aparato del Sistema de Posicionamiento Global (GPS), con un microchip de ADN codificado, una especie de tarjeta de identidad permanente. Cuando la policía desee vigilar a alguien, puede activar un programa

en el ordenador central (u obtener una orden judicial para hacerlo), y el sistema de GPS se encenderá, permitiendo a la policía vigilar completamente las idas y venidas del individuo. Sin duda, se resolverían muchos delitos, y muchos podrían incluso evitarse.

Si algo hemos aprendido de la historia es que, una vez puestas en manos de los agentes del gobierno, las tecnologías de vigilancia a veces son susceptibles de ser mal utilizadas. Cuando examinamos las implicaciones sociales de cualquier nueva tecnología con capacidades de vigilancia, además de examinar su uso idealizado en la justicia penal, también deberíamos examinar su uso en condiciones no tan ideales, como cuando las autoridades gubernamentales actúan de forma encubierta, eludiendo las limitaciones constitucionales y de mandato legal.

Algunos han propuesto incluir un perfil de ADN como parte de un documento nacional de identidad. Esta información podría ir de la mano y estar vinculada a una base de datos nacional de ADN cada y plantea problemas adicionales de privacidad debido a su potencial de acceso por parte de terceros. La mayoría de la gente no es consciente de cómo se utilizan sus números de la Seguridad Social u otros identificadores personales en los bancos de datos centralizados. Piense en la comprobación de sus antecedentes crediticios cuando solicita una nueva tarjeta de crédito o un préstamo. Rara vez vemos la información que tienen las empresas de verificación de crédito que prestan este servicio a los grandes almacenes y cadenas nacionales. No sólo se compromete nuestra privacidad, sino que la información personal puede ser incorrecta. Cada vez más, los supermercados y las cadenas de farmacias emiten tarjetas de descuento que permiten a la empresa vigilar las compras de los consumidores. Además, las cadenas de farmacias venden a las empresas farmacéuticas información sobre los hábitos de prescripción de los médicos. Un representante farmacéutico puede mostrar a un médico una hoja de cálculo con todos los medicamentos que ha recetado a lo largo del año, comparando los genéricos con los medicamentos comerciales. Es de suponer que esta información permitirá al representante farmacéutico cambiar la conducta de prescripción del médico en interés de su empresa. La recopilación de información sobre los consumidores en bancos de datos centralizados alcanzará su apoteosis con la creación de un sistema nacional de identificación personal que podría incluir información genotípica y fenotípica.

Un hacker podría causar un daño significativo a un sistema de todos perfil de ADN. En el Reino Unido, donde abundan los debates sobre una posible base de datos uni- versal, incluso quienes apoyan en general estos

conceptos han subrayado el problema de las posibles violaciones de la seguridad. Tony Mc Nulty, antiguo ministro de policía del Reino Unido, ha declarado: "Yo bajo-

el debate en torno al universalismo. ¿Cómo mantener la seguridad de un Una cosa es una base de datos con 4,5 millones de personas y otra cosa es hacerla para 60 millones de personas".

Una base de datos universal también facilitaría que un delincuente razonablemente motivado inculpara a alguien de un delito. Si el ADN de todo el mundo está en el sistema, la simple colocación de una muestra de pelo, una colilla, un vaso de café, un preservativo usado o cualquier otro artículo personal podría implicar a alguien distinto del autor del delito o, al menos, enviar a los investigadores en la dirección equivocada. La posibilidad de que el ADN sea manipulado ha sido generalmente subestimada y es particularmente problemática a la luz de la caracterización errónea del ADN como infalible (véase el capítulo 16). Jill Saward, activista de los derechos de las víctimas, abogó por una base de datos de ADN universal de la siguiente manera: "Si tenemos a todo el mundo en la base de datos, no tenemos que preocuparnos de si creemos que pueden ser culpables o no; todo el mundo está ahí".[43]

Algunos partidarios de una base de datos universal de ADN en el ámbito de la justicia penal reconocen los posibles riesgos, especialmente para los individuos inocentes y sin sospecha. En respuesta, proponen una serie de salvaguardias. Según Michael Smith, profesor de Derecho de la Universidad de Wisconsin, "la solución al problema de la privacidad es destruir las muestras biológicas en las que reside el ADN de los individuos".[44]

Para Smith, la base de datos universal es inevitable, y aboga por que la diseñemos de forma deliberada en lugar de caer en los patrones actuales de ampliaciones parciales: "Si no diseñamos y construimos una base de datos de identificación de ADN inclusiva, las bases de datos que tenemos se ampliarán de todos modos, sin las protecciones necesarias y sin obtener todos los beneficios de la tecnología en materia de seguridad pública".[45] Del mismo modo, Richard Stacy, antiguo fiscal federal, ha señalado: "Intuyo que en algún momento llegará una base de datos universal; parece tan inevitable como Internet. Es posible que algún día se tome una muestra de ADN a cada niño al nacer y se introduzca en una base de datos nacional. Si eso ocurre, dependerá de nosotros asegurarnos de que se haga de forma que se proteja la privacidad y no se produzcan abusos, ni por parte del gobierno ni del sector privado".[46]

La solución de Etzioni para que una base de datos nacional de ADN sirva al bien común y proteja al mismo tiempo las libertades individuales es instituir una "junta pública independiente de rendición de cuentas" que garantice la protección de las libertades civiles frente al mal uso de los datos

biométricos. Dado que una base de datos de ADN universal ayudará a garantizar que el perfil de ADN del autor de un delito violento coincida correctamente con el ADN de la escena del crimen, argumenta, ayudará a garantizar que

los sospechosos no sean condenados injustamente, y si lo fueran, se hará la coincidencia correcta y el individuo falsamente condenado será exonerado.

Estas propuestas tienen buenas intenciones. Pero si nos tomamos en serio la premisa de que los bancos de ADN son contrarios a nuestros derechos de la Cuarta Enmienda o son una affrma de la privacidad y la autonomía personal, entonces la solución lógica es limitar las bases de datos, no ampliarlas indefinidamente. Del mismo modo, no tenemos que aceptar la idea de que la expansión de las bases de datos es inevitable. Aunque puede ser necesaria una voluntad e impulso políticos significativos para invertir las tendencias actuales, no hay ninguna razón por la que no podamos restringir o hacer retroceder las bases de datos si estamos de acuerdo en que las personas inocentes no pertenecen a las bases de datos de ADN.

Viabilidad

Si decidiéramos como sociedad que queremos avanzar en la creación de una base de datos universal de ámbito nacional, ¿cómo lo haríamos? En la actualidad, se ha recogido el ADN de más de 8 millones de personas, que se ha profijado y almacenado en la base de datos CODIS. La población de Estados Unidos supera los 300 millones. ¿Qué viabilidad tendría ampliar la base de datos en un factor de 40?

La idea que más se propone para crear una base de datos universal es aprovechar la infraestructura que ofrecen los programas de cribado neonatal. Los 50 estados exigen que los hospitales hagan pruebas a los recién nacidos para detectar ciertas enfermedades genéticas, por ejemplo, la fenilcetonuria (PKU), una enfermedad metabólica hereditaria que puede tratarse fácilmente con una dieta si se detecta inmediatamente después de que el niño nazca. Los bebés con fenilcetonuria que no reciben tratamiento sufrirán un grave retraso mental y daños en los órganos. Para detectar la PKU y otras enfermedades genéticas, las enfermeras del hospital extraen unas gotas de sangre de los talones de los recién nacidos. La sangre se conserva en un papel llamado "tarjetas Guthrie".

¿Qué ocurre con las muestras de sangre hoy en día? ¿Se destruyen una vez finalizados los análisis? Los estados manejan las muestras de sangre de forma diferente. En 2002 se reveló que Carolina del Sur almacenaba más de 300.000 muestras de sangre de recién nacidos. [47] Las muestras de sangre de las tarjetas Guthrie podrían utilizarse para crear un banco nacional de datos de ADN profigurando las muestras de los recién nacidos. Con el tiempo,

toda la población de los nacidos en Estados Unidos tendría profiles de ADN en un banco de datos central.

Los costes de esta expansión suponen una barrera considerable, al menos en un futuro próximo. Con una estimación muy conservadora de 50 dólares por muestra, es

costaría al gobierno 15.000 millones de dólares para analizar el ADN de la población, y
200 millones de dólares al año para realizar pruebas a los recién nacidos que nacen cada año en este país. Si nos fijamos sólo en el coste de las pruebas a los recién nacidos, estaríamos gastando 3.000 millones de dólares en los primeros 15 años de pruebas, sin que se espere un retorno para las fuerzas del orden (ya que es poco probable que los niños menores de 15 años cometan delitos graves).

Una base de datos universal también parece inconcebible si se tiene en cuenta el estado persistente y continuo de los retrasos de los laboratorios de criminalística. En 2002, la Oficina de Estadísticas de Justicia del Departamento de Justicia de Estados Unidos (DOJ) llevó a cabo un análisis de los 50 mayores laboratorios de criminalística de Estados Unidos y concluyó que, por cada solicitud de análisis de ADN completada ese año, quedaban casi dos solicitudes pendientes al final del año. [48] En 2003, un informe especial publicado por los Institutos Nacionales de Justicia estimó que más de 350.000 casos de violación y homicidio estaban pendientes de pruebas de ADN. [49] Estos retrasos se intensifican con cada ampliación del ADN. En marzo de 2009, el Departamento de Justicia hizo pública una auditoría del programa de reducción de los retrasos en el ADN de los delincuentes convictos que mostraba que, a pesar de los más de 1.000 millones de dólares que el gobierno había invertido en los laboratorios de todo el país, y aunque el programa federal de reducción de los retrasos había contribuido a reducirlos en cierta medida, seguíamos teniendo un retraso nacional de entre 600.000 y 700.000 muestras de delincuentes convictos. Previsiblemente, esta cifra no incluye las muestras de los detenidos ni las de la escena del crimen, incluidos los kits de violación. El informe prevé que los retrasos probablemente aumenten debido a los "recientes cambios legislativos".[50]

Además de los repositorios de cribado de recién nacidos, también hay un número creciente de "biobancos", es decir, grandes colecciones de muestras de sangre o tejidos que a menudo incluyen información genética y de otro tipo derivada de esas muestras, así como información médica, de los antecedentes familiares o del estilo de vida. Estos biobancos pueden ser de titularidad pública o privada y se utilizan con fines de investigación. En 1999, la Comisión Consultiva Nacional de Bioética estimó que cada año se recoge el ADN de 20 millones de personas en Estados Unidos y se almacena en colecciones de tejidos que van desde menos de 200 hasta 92 millones de muestras. [51] Algunos países han comenzado a crear biobancos nacionales que

podrían ser adquiridos y utilizados para la investigación. El gobierno islandés aprobó una ley en 1998 que permitía la creación del primer biobanco nacional del mundo, pero el proyecto se ha estancado tras una importante oposición pública por las preocupaciones sobre la privacidad y el consentimiento, así como por las dificultades económicas y técnicas. En el Reino Unido se han presentado varias propuestas para crear un biobanco nacional, y al menos una de ellas pedía explícitamente vincular el

banco de datos directamente con la base de datos forense de ADN. [52] Otros países que han empezado a crear biobancos nacionales son Noruega, Suecia, Estonia y Canadá. [53]

Los defensores de los biobancos nacionales consideran que las perspectivas de una base de datos universal se derivan inevitablemente de las bases de datos sanitarios. Philip Reilly, miembro de la Comisión Nacional sobre el Futuro de las Pruebas de ADN, declaró en 1999:

> Si me pidieran un pronóstico para dentro de 50 años... Creo que es inevitable que pasemos a un banco de datos de ADN universal, inevitable, porque habrá razones tan poderosas y positivas para hacerlo desde el punto de vista de la protección de la salud pública, de evitar enfermedades y de pasar a un enfoque más preventivo de la medicina, que las obtendremos por razones no relacionadas con la aplicación de la ley y entonces será irresistible utilizar esa base de datos. [54]

Una base de datos forense de ADN universal basada en programas de cribado de recién nacidos no sería verdaderamente universal, ya que no todas las personas que viven en Estados Unidos han nacido en este país. Aproximadamente el 12% de la población estadounidense ha nacido en el extranjero. Una posibilidad es que las pruebas de ADN se añadan a la creciente letanía de trámites y pruebas -incluidas las huellas dactilares y los escáneres de retina- a las que los visitantes deben someterse actualmente al entrar en Estados Unidos. Muchos han señalado que la implantación de un programa de recogida de ADN en las fronteras podría ser enormemente complicada. Richard Thomas, comisionado de información del Ministerio del Interior del Reino Unido, ha declarado:

> Creo que tenemos que pensar mucho y muy bien antes de ir por el camino de una base de datos de ADN universal. . . . Hay algunos riesgos involucrados Y
> Luego están los aspectos prácticos. No se trata sólo de los millones de personas que pasan por Heathrow o Gatwick cada día y de cómo *obtenemos* su ADN. Tenemos que tener direcciones, tenemos que registrar nuestra propia población y los visitantes del Reino Unido. ¿Cómo podemos seguir el rastro de la gente para cotejar el ADN con los individuos? Por lo tanto, hay cuestiones prácticas inmensas, además de las libertades civiles y la protección de datos. [55]

Otra propuesta para crear una base de datos de ADN universal es hacerlo mediante un documento nacional de identidad. Todas las personas que trabajan en Estados Unidos, sean o no ciudadanos, están obligadas a tener un número de la Seguridad Social. Los niños que tienen cuentas bancarias también deben tener un número de la Seguridad Social.

número a efectos fiscales. El número personalizado de la Seguridad Social es lo más parecido a la posesión de un documento nacional de identidad. Los intentos de que ese número aparezca en todos los pasaportes y permisos de conducir no han tenido éxito. Por el contrario, muchos estados han renunciado a exigir a las personas que utilicen su número de la Seguridad Social en sus permisos de conducir.

Tras los sucesos terroristas del 11-S, la idea de un documento de identidad universal para todos los adultos estadounidenses ha abierto un nuevo debate político sobre hasta qué punto la "prueba de identidad" mediante un documento obligatorio expedido por el gobierno federal ayudará a reducir el terrorismo. Aunque se está debatiendo sobre los carnés de identidad como una medida nacional, se están aplicando en poblaciones seleccionadas. A partir de marzo de 2007, el Departamento de Seguridad Nacional exigió que todos los trabajadores portuarios, incluidos los estibadores y camioneros, solicitaran tarjetas de identificación, que incluyen una huella dactilar y una fotografía digital. [56] Aunque la fuerza motriz de las tarjetas de identificación universales ha sido el miedo al terrorismo extranjero y/o nacional, han empezado a surgir otros motivos. Algunos de ellos son la prevención de delitos, especialmente para los delincuentes reincidentes; la identificación de restos humanos; la resolución de delitos; la reducción de las disparidades raciales y étnicas en los bancos de datos criminales, donde ha habido un número desproporcionadamente alto de minorías; la prevención del robo de identidad; y la resolución de disputas de paternidad.

Un escenario futuro en el que todas las pruebas de ADN recogidas en el lugar del delito y cotejadas con la base de datos den como resultado una coincidencia tiene cierto atractivo. Al fin y al cabo, un índice de aciertos del 100% seguramente permitiría resolver más delitos. Aunque puede haber desacuerdos sobre el número de delitos que se resolverían con la adopción de una base de datos forense universal de ADN, en general no hay desacuerdo en que la base de datos probablemente generaría más sospechas, conduciría a más procesamientos y sería responsable de más condenas. Parece improbable, pero es posible, que los índices de delincuencia también disminuyan porque un violador o un ladrón en potencia sabría que es casi seguro que lo atraparían. Una base de datos universal también tiene un sentido igualitario, incluso si no hace mucho para abordar las causas reales de las disparidades raciales en nuestro sistema de justicia penal. A nivel de la base de datos, todos intercambiaríamos algunos aspectos de nuestros

derechos de privacidad a cambio de algunas mejoras reales o percibidas en la seguridad. Esta disminución de la intimidad se distribuiría por todo el país en lugar de afectar a determinados grupos de personas en el ámbito de la base de datos, aunque determinados grupos de personas sigan siendo objeto de detenciones y enjuiciamientos.

El atractivo de los bancos de datos de ADN va mucho más allá de la identificación de las personas que pueden haber estado en la escena del crimen. Las bases de datos son mucho más valiosas que las huellas para la vigilancia, el establecimiento de relaciones biológicas en la im- migración y el apoyo a las teorías genéticas del comportamiento criminal. Por lo tanto, los debates sobre un banco de datos universal han desestabilizado el equilibrio entre los objetivos de bienestar social y la privacidad personal. Bajo el pretexto de la resolución de delitos, el ADN ofrece al gobierno una tecnología de vigilancia masiva sin precedentes, que entra en conflicto directo e irreconciliable con la Cuarta Enmienda de la Constitución.

Recoger el ADN de todo el mundo para depositarlo en una base de datos con capacidad de búsqueda equivaldría a una red de arrastre masiva, permanente y continua. En el caso *Davis contra Mississippi57 , el* Tribunal Supremo dictaminó que las campañas obligatorias de captación de huellas dactilares, en las que no había órdenes judiciales, ni causa probable, ni sospechas individualizadas, violarían la Cuarta Enmienda. Otros han argumentado que las bases de datos de ADN universales obligatorias alterarían "la forma en que nos percibimos como una sociedad libre y democrática".[58]

Por estas razones, las bases de datos universales deberían oponerse, y lo más probable es que lo hagan. Según Jeffrey Rosen:

> Una base de datos universal que pueda consultarse para cualquier delito, grave o trivial, es algo a lo que muchos ciudadanos se resistirían. Nos abre a un mundo en el que, basándose en las pruebas aparentemente infalibles del ADN, las personas pueden ser inculpadas o rastreadas, por sus enemigos o por el gobierno, de una forma que las sociedades liberales han considerado tradicionalmente inaceptable. [59]

Parte II

Sistemas comparativos: El ADN forense en cinco países

Capítulo 9

El Reino Unido: Abriendo camino en el ADN forense

No es necesario destruir el perfil de ADN si se detiene a un individuo y posteriormente se le exculpa del delito, o si se decide no procesar.

-Asociación de Jefes de Policía, Reino Unido1

Se puede argumentar que la retención general de los profiles de los no condenados no ha demostrado mejorar significativamente la inteligencia o la detección de los delincuentes.

-Oficial de enlace de la policía, base de datos de ADN escocesa2

El Reino Unido ha abierto el camino de la tecnología forense del ADN. Su enorme Base de Datos Nacional de ADN (NDNAD) es la base de datos nacional de ADN forense más antigua, más grande per cápita y más completa del mundo. [3] Fundada en 1995, en la actualidad contiene muestras y perfiles de ADN de casi 4,5 millones de personas, es decir, aproximadamente el 7% de los 61 millones de habitantes del Reino Unido. Los perfiles de ADN proceden de personas condenadas por una amplia gama de delitos, incluidos delitos violentos graves y delitos menores, niños de hasta 10 años y personas detenidas, muchas de las cuales no han sido condenadas por ningún delito.

Es curioso que las tasas de delitos violentos hayan sido significativamente más bajas en el Reino Unido que en Estados Unidos -incluso durante el último decenio, cuando se tomaron decisiones políticas clave sobre la ampliación del banco de datos-, pero Inglaterra y Gales tienen, per cápita, un banco de datos de ADN mucho mayor, de hecho, el mayor del mundo.

Estados Unidos tiene 20 veces más asesinatos que

el Reino Unido y 3,8 veces la tasa de homicidios. La población de Estados Unidos es de unos 300 millones de habitantes. El número de asesinatos cometidos anualmente en Estados Unidos entre 2000 y 2005 fue de una media de 16.200, es decir, 5,7 homicidios por cada 100.000 habitantes. Por el contrario, el Reino Unido, que tiene unos 61 millones de habitantes, experimenta alrededor de 800 asesinatos anuales; de 2000 a 2006 la tasa media de homicidios fue de 1,5 por cada 100.000. Si enumeramos los países en función de su tasa de asesinatos per cápita, siendo el más alto el número 1, Estados Unidos ocupa el puesto 24 y el Reino Unido el 46. [4] Si Estados Unidos tuviera la misma tasa de asesinatos que el Reino Unido, se producirían unos 4.590 asesinatos anuales en lugar de cuatro veces más (una tasa de 1,5 por 100.000 aplicada a 306 millones de personas).

¿Qué puede explicar que Inglaterra y Gales tengan, por porcentaje de población, el mayor banco de datos de ADN forense del mundo? Hay algunas explicaciones posibles de por qué el Reino Unido fue líder en la creación de bancos de datos de ADN. En primer lugar, las personas que descubrieron el profiling de ADN fueron el científico británico Sir Alec Jeffreys y sus colegas de la Universidad de Leices- ter. Por lo tanto, era una cuestión de orgullo nacional que el Reino Unido explotara al máximo esta tecnología. En segundo lugar, se ha producido un aumento de la xenofobia en las islas británicas como respuesta a las amenazas de los extremistas musulmanes y norteafricanos. Los documentos nacionales de identidad y las cámaras omnipresentes en el centro de Londres forman parte de una respuesta nacional al miedo a las actividades delictivas, especialmente al terrorismo. En tercer lugar, en el Reino Unido se llevó a cabo la primera redada de ADN, que atrajo la atención internacional sobre el papel que puede desempeñar el ADN en la investigación criminal. En cuarto lugar, en Gran Bretaña existe una tradición de trabajo policial profesionalizado que ha fomentado la adopción de nuevas tecnologías para resolver delitos. Esta tradición se refleja en la rica tradición literaria británica de novelas policíacas: por ejemplo, las famosas novelas de Sir Arthur Conan Doyle sobre Sherlock Holmes, un detective consultor funcional que aportó conocimientos de ciencia forense y razonamiento deductivo a la investigación criminal, y las novelas de misterio de Ag- atha Christie, que crearon un papel mítico para Scotland Yard en las investigaciones criminales. En quinto lugar, Gran Bretaña no tiene una declaración de derechos que proteja la privacidad personal de la forma en que está diseñada para funcionar en Estados Unidos y que podría haber ofrecido cierta resistencia contra la recopilación de datos personales por parte del Reino

Unido para la investigación criminal.

Así, el inicio y el impulso de la recogida de ADN en Gran Bretaña se produjo en un clima de receptividad pública (o, al menos, de ausencia de una fuerte oposición) y una expansión general de los poderes policiales en respuesta a la seguridad nacional.

ridad. Cuando el análisis de ADN estuvo disponible y se demostró que funcionaba, el gobierno británico se mostró muy receptivo a integrarlo en el sistema de justicia penal. En 1993, un informe de la comisión real afirmaba que "es importante que la policía haga un uso lo más eficaz posible de los medios técnicos de que dispone, como la patología forense, la ciencia forense, las huellas dactilares, el análisis de ADN y la vigilancia electrónica".[5] En este contexto, y sin obstáculos constitucionales o legales iniciales, el Reino Unido se convirtió en el país más agresivo del mundo en cuanto a la recogida y el almacenamiento del ADN forense de sus ciudadanos.

La primera y mayor base de datos de ADN forense del mundo

En 1995, el Reino Unido creó su base de datos nacional de ADN (NDNAD) como la primera base de datos forense de ADN del mundo. Según Robin Williams y Paul Johnson, "no existe ningún instrumento legislativo singular y distintivo que autorice la recogida y el almacenamiento de muestras de ADN por parte de la policía en Inglaterra y Gales, ni la conservación y comparación de los archivos de ADN en la NDNAD".[6] En su lugar, una serie de propuestas legislativas promulgadas por el Parlamento entre 1994 y 2008 crearon y ampliaron gradualmente las competencias policiales para obtener, almacenar y acceder a muestras biológicas y archivos de ADN (véase el cuadro 9.1).

En 1993, la Comisión Real de Justicia Penal del Reino Unido recomendó formalmente la creación de una base de datos forense nacional. Los fundamentos jurídicos de la base de datos se establecieron al año siguiente mediante la aprobación por el Parlamento de la Ley de Justicia Penal y Orden Público de 1994. Esta ley, descrita por Paul Johnson y sus colegas como "una medida legislativa directa que permitía tanto la creación de la base de datos como la facilitación de su crecimiento inmediato "[7] , otorgaba a la policía la facultad de tomar muestras de ADN sin el consentimiento de cualquier persona acusada de un delito registrable. La ley volvió a clasificar los hisopos de ADN y las muestras de cabello de "íntimas" a "no íntimas". Esto permitió una rápida expansión del número de muestras de ADN recogidas por la policía porque, según la legislación británica, las muestras no íntimas pueden tomarse sin el consentimiento de una persona de cualquier acusado de un delito registrable. La ley no distingue si la muestra es relevante o irrelevante para el delito que se investiga. La

NDNAD entró en funcionamiento el año siguiente, con la financiación del gobierno de la Asociación de Jefes de Policía

TABLA 9.1 Legislación clave relacionada con la justicia penal, las pruebas y los bancos de datos de ADN en el Reino Unido, 1984-2008

Fecha	Legislación	Descripción
1984	Ley de Policía y Pruebas Penales (PACE)	Permitió a la policía solicitar a los médicos la obtención de muestras de sangre para realizar pruebas de ADN en la investigación de delitos graves.
1994	Ley de Justicia Penal y Orden Público	Permitió la creación de la NDNAD; estableció los poderes de la policía para tomar muestras de ADN sin consentimiento de cualquier persona acusada de cualquier delito registrable.
1997	Ley de pruebas penales (modificada)	Permitió que se tomaran muestras de ADN sin consentimiento de personas que aún estaban en prisión, habiendo sido condenadas por un delito sexual, de violencia o de robo antes de que se iniciara la NDNAD en 1995.
2001	Ley de Justicia Penal y Policial	Permitió que todas las muestras de ADN y huellas dactilares se conservaran indefinidamente, independientemente de que la persona hubiera sido absuelta o no; permitió que las muestras de los voluntarios se conservaran indefinidamente a condición de que dieran su consentimiento.
2003	Ley de Justicia Penal	Permitió a las fuerzas de seguridad tomar perfiles de ADN y huellas dactilares sin consentimiento de cualquier persona detenida bajo sospecha de cualquier delito registrable y retenerlos indefinidamente, independientemente de que la persona fuera acusada.
2005	Ley sobre la delincuencia organizada y la policía	Permitió que los perfiles de las muestras de ADN tomadas de cualquier persona fallecida se cotejaran con el NDNAD del Reino Unido con fines de identificación, independientemente de que existiera alguna sospecha de su participación en un delito.
2008	Ley antiterrorista	Ampliación de los poderes policiales para permitir la toma de ADN y huellas dactilares de las personas sujetas a órdenes de control, y para que se recojan durante cualquier vigilancia secreta autorizada, se conserven indefinidamente y se utilicen "en interés de la seguridad nacional".

Fuentes: Chief Constable Tony Lake, Policía de Lincolnshire, presidente del Consejo de Estrategia de la Base de Datos Nacional de ADN, *Informe Anual de la Base de Datos Nacional de ADN, 2006-2007*, septiembre de 2006, http://www .npia.police.uk/en/docs/NDNA_A4L _Section1-08.pdf (consultado el 26 de mayo de 2010); Reino Unido, "Counter-Terrorism Act 2008", http://www.uk-legislation.hmso.gov.uk/acts/acts2008/pdf/ukpga

20080028_es.pdf (consultado el 26 de mayo de 2010).

Officers en colaboración con el Servicio de Ciencias Forenses (FSS). Inicialmente, solo se cargaban en el sistema los perfiles de ADN recogidos en Inglaterra y Gales. Posteriormente, Irlanda del Norte y Escocia desarrollaron bases de datos forenses de ADN con sus propios criterios de inclusión. Sin embargo, también envían sus perfiles a la NDNAD.

Dos bases de datos componen la NDNAD. Una consiste en individuos cuyo ADN se recogió para delitos registrables o que dieron su ADN voluntariamente bajo la autoridad de la Ley de Policía y Pruebas Penales de 1984. La segunda base de datos consta de profiles obtenidos a partir de materiales procedentes de delitos no resueltos. También existe una base de datos de eliminación policial que contiene profiles de ADN de muchos investigadores policiales para poder detectar la contaminación inadvertida de las muestras de la escena del crimen durante la recogida y manipulación de las pruebas. Esta base de datos se mantiene separada de las demás bases de datos de la NDNAD y no se somete a búsquedas rutinarias. A diferencia del Sistema Combinado de Índices de ADN (CODIS, la base de datos federal de EE.UU.), la base de datos nacional del Reino Unido contiene los nombres de las personas, su fecha de nacimiento, su aspecto genérico y étnico (tal y como lo define la policía) y los localizadores geográficos junto con los perfiles de ADN. Al igual que en el sistema estadounidense, las muestras biológicas recogidas en el marco del programa forense de ADN del Reino Unido son conservadas indefinidamente por los laboratorios.

En un principio, la recogida y conservación de ADN se limitaba a las personas acusadas de un delito grave. La definición de "delito registrable" se ha ampliado a lo largo de los años y en la actualidad incluye muchos delitos menores, como la embriaguez en un lugar público, la mendicidad, la participación en una procesión pública prohibida y los daños menores causados por niños que patean balones o lanzan bolas de nieve. Las consideraciones de financiación limitaron aún más la recogida en la práctica a los condenados por delitos violentos y sexuales y por robo doméstico. Entre 1996 y 2003, los poderes de la policía del Reino Unido para tomar y conservar el ADN se ampliaron continuamente. Las enmiendas a la Ley de Pruebas Penales aprobadas en 1997 permitieron la recogida de ADN de personas en prisión que habían sido condenadas por delitos antes de que entrara en vigor la NDNAD. En el año 2000, el Primer Ministro Tony Blair puso en marcha el Programa de Expansión del ADN, en el que se pedía la recogida de ADN y el registro de "prácticamente toda la población criminal activa" -unos 3 millones de personas- para 2004. Este objetivo estuvo a punto de alcanzarse: a finales de 2004 la base de datos contenía 2,5

millones de profiles.

La base de datos nacional también se ha visto afectada por los cambios en las leyes que dictan la conservación de las muestras. Antes de 2001, las muestras y los perfiles tomados de personas que no habían sido acusadas o procesadas o que habían sido absueltas de los cargos debían eliminarse de la base de datos y destruirse, pero esto cambió con la aprobación de la Ley de Justicia Penal y Policial de 2001. Esta ley autorizó a la policía a conservar indefinidamente los perfiles y las muestras biológicas de las personas no procesadas o absueltas de un delito. Además, la ley de 2001 permitía que las muestras de ADN proporcionadas voluntariamente a la policía con fines de exclusión se cargaran en la NDNAD del Reino Unido con la condición de que las personas dieran su consentimiento. Una vez dado el consentimiento, la decisión es irrevocable. El consentimiento también otorga a la policía el derecho a utilizar la muestra para cualquier fin permitido por la [ley8] , incluso si esos usos no estaban en práctica en el momento en que se dio el consentimiento.

En 2003 se amplió de nuevo la NDNAD, esta vez permitiendo a las fuerzas del orden tomar profiles de ADN y huellas dactilares sin consentimiento de cualquier persona detenida por ser sospechosa de cualquier delito registrable. La ley entró en vigor el 5 de abril de 2004.[9] Las muestras y los perfiles obtenidos de los detenidos se conservan indefinidamente, independientemente de que la persona sea acusada o condenada. Este cambio en la ley convirtió a Inglaterra y Gales en los primeros y únicos países del mundo en conservar indefinidamente el ADN de personas que no han sido condenadas por ningún delito. Desde entonces, Estados Unidos ha adoptado una política similar de recogida sistemática del ADN de las personas detenidas, aunque la legislación federal y muchas de las leyes estatales promulgadas hasta la fecha exigen la supresión de los datos en los casos en los que no se acusa o se condena a una persona por un delito, o permiten a las personas solicitar la supresión de sus datos en tales casos (véase el capítulo 2).

Irlanda del Norte tiene una ley sobre la obtención de ADN que es más o menos idéntica a la que rige en Inglaterra y Gales. Permite a la policía obtener muestras de ADN sin consentimiento de cualquier persona de 10 años o más que sea arrestada o detenida en relación con un delito registrable. Gene Watch UK, un importante grupo de investigación de políticas no lucrativas y de vigilancia de la genética en el Reino Unido, señala que "esta ley fue introducida por el Secretario de Estado de Irlanda del Norte mientras la Asamblea estaba suspendida, con el fin de equiparar la legislación de la isla del Norte con la de Inglaterra y Gales".[10] A partir de

octubre de 2005, Irlanda del Norte comenzó a exportar profiles de ADN a la NDNAD. La situación es algo diferente en Escocia, que ha procedido con mucha más cautela que Inglaterra y Gales. El comisario de información

for Scotland considera que la conservación indefinida de los perfiles de ADN de las personas detenidas pero no condenadas por ningún delito es una intromisión en su vida privada. En mayo de 2006, el Parlamento escocés rechazó la conservación permanente del ADN tomado de personas que no han sido condenadas por un delito. En estas circunstancias, los profiles de ADN se eliminan de la base de datos escocesa y de la NDNAD del Reino Unido, y las muestras biológicas a partir de las cuales se generan los profiles se destruyen.

Entre 1995 y 2001, la NDNAD creció hasta superar el millón de profiles. En 2006 contenía profiles de ADN de más de 3 millones de individuos (unos
5,2 por ciento de la población), incluidas más de 18.000 muestras voluntarias y unas 285.000 muestras del lugar de los hechos de delitos no resueltos. [11] En septiembre de 2008, más de 4,6 millones de personas (el 7,6% de la población, incluidos 32.000 voluntarios) tenían sus perfiles de ADN en la base de datos. [12] Aproximadamente 1 millón de estas personas nunca habían sido acusadas de ningún delito. [13] En comparación, las bases de datos de otros países de la Unión Europea (UE) contienen muestras que representan menos del 1% de su población. Por ejemplo, en 2004 Austria, Bélgica, Alemania y los Países Bajos contaban con bases de datos forenses de ADN que contenían 0,7, 0,03, 0,3 y
0,02% de sus poblaciones, respectivamente. [14] La base de datos de Estados Unidos contaba con aproximadamente 4,8 millones de personas en ese momento, o el 1,6% de su población, menos de una cuarta parte del tamaño per cápita de la base de datos del Reino Unido. [15] El género de las muestras de sujetos en la NDNAD del Reino Unido en enero de 2009 era del 79 por ciento de hombres, el 20 por ciento de mujeres y el 1 por ciento desconocido. Todos los datos contenidos en la base de datos nacional de ADN son supervisados por un consejo tripartito formado por la Home Office (el principal departamento gubernamental para la policía, la inmigración, los pasaportes, la política de drogas y la lucha contra el terrorismo en el Reino Unido), la Association of Chief Police Officers y la Association of Chief Police Authorities. Recientemente, el consejo se ha ampliado para incluir a dos representantes de la Comisión de Genética Humana (un organismo consultivo del gobierno) y al presidente del nuevo grupo de ética del ADN, un organismo público no departamental (NDPB) consultivo, creado para proporcionar asesoramiento independiente sobre cuestiones éticas a los ministros del Interior y al consejo de estrategia. Los datos contenidos en la NDNAD son propiedad del cuerpo de policía que

envío el ADN a la base de datos.

Otras aplicaciones del NDNAD

Otras aplicaciones de la NDNAD del Reino Unido, que se introdujeron a través de la Ley de Policía y Crimen Organizado Grave de 2005, incluyen el uso de la base de datos para comprobar los perfiles de las víctimas de eventos catastróficos con fines de identificación y para investigar a los inmigrantes ilegales que afirman tener familia en el Reino Unido. Lord Triesman, enviado especial del primer ministro para los retornos, fue citado diciendo: "La identifica- ción científica y técnica de la nacionalidad [será] una herramienta importante" para determinar la situación de los inmigrantes ilegales y su posible retorno a sus países de origen. [16]

El NDNAD y las muestras biológicas almacenadas que lo acompañan han sido utilizados en muchas ocasiones para la investigación. Una solicitud de libertad de información (FOI) presentada por GeneWatch UK en 2006 reveló que el NDNAD se había utilizado en una serie de proyectos de investigación. Entre ellos se incluían "operaciones de reexamen" por parte de la policía para buscar a personas con nombre propio o que tuvieran una etnia específica o un apellido que se correspondiera con una etnia concreta (por ejemplo, los que "tuvieran nombres típicamente musulmanes"). Las muestras biológicas también se han utilizado en la investigación sobre el cromosoma Y, que trata de predecir la ascendencia o la etnia a partir del ADN. La solicitud de información pública también reveló que una empresa comercial, LGC, mantenía una "minibase de datos" con la información enviada por los policías, incluidos los datos demográficos de los individuos, junto con sus archivos y muestras de ADN. [17]

En el caso de cualquier delito grave, la policía puede obtener el ADN preguntando, empleando una artimaña o, si eso no funciona, recuperando algo que el sospechoso describa. Se distingue entre adquirir una muestra de ADN y cargarla en la base de datos nacional. La posición official ha sido que las muestras de ADN obtenidas de forma encubierta pueden compararse con las pruebas en el lugar del delito, pero no pueden consultarse en la base de datos porque no se han obtenido en virtud de la Ley de Policía y Pruebas Penales (PACE). La carga de ADN en la base de datos del Reino Unido se limita a los perfiles obtenidos abiertamente de sospechosos investigados en virtud de la PACE o a las muestras de voluntarios que desean ser eliminados como sospechosos en una investigación.

Existen algunas restricciones en el uso de la información contenida en el NDNAD. La legislación británica limita el uso de la NDNAD a la

investigación de delitos o a la identificación de restos -como en guerras, incendios o catástrofes naturales- cuando hay víctimas no identificadas. Tal y como se recoge en la Ley de Policía y Pruebas Penales

El análisis de muestras para obtener información sobre trastornos genéticos es, en general, ilegal, aunque pueden hacerse excepciones en los casos en que dicha información pueda ayudar a una investigación penal. También se prohíbe expresamente el acceso a los profiles conservados en la NDNAD para ayudar a determinar la paternidad de un niño en casos civiles. [19]

Búsquedas de ADN familiar y pruebas de ADN de baja copia

Además de abrir el camino a la expansión del banco de datos de ADN, el Reino Unido también ha encabezado el desarrollo de técnicas de ADN muy controvertidas, como la búsqueda familiar y el análisis de ADN de bajo número de copias (LCN). El Reino Unido fue el primer país que utilizó su base de datos para generar sospechosos de delitos a partir de coincidencias incompletas de los perfiles de las pruebas en el lugar del delito con los perfiles del banco de datos. Estas búsquedas familiares llevan a los investigadores criminales a los miembros de la familia "no sospechosos" de un individuo cuyo ADN coincide con el perfil encontrado en las pruebas del lugar del delito. [20] El Reino Unido fue también el primer país del mundo en condenar a alguien tras la identificación a través de un resultado de búsqueda familiar y actualmente es el único país del mundo que utiliza esta técnica de forma rutinaria en investigaciones de alto nivel. A principios de 2008, el Reino Unido había analizado 148 casos utilizando técnicas de búsqueda familiar; sólo 15 de ellos se habían resuelto con 9 condenas. [21]

La búsqueda de familiares es muy controvertida. Aunque los defensores de esta técnica afirman que puede ahorrar tiempo y dinero en investigaciones de alta prioridad, los críticos señalan que la búsqueda de posibles parientes en la base de datos altera radicalmente la naturaleza y la intención del sistema de bases de datos y coloca de forma efectiva a toda una clase de personas inocentes -aquellas que resultan ser parientes de delincuentes convictos- bajo vigilancia genética de por vida por su relación con los individuos de la base de datos. (Para una discusión y análisis detallados de la búsqueda familiar, véase el capítulo 4).

El Reino Unido también ha defendido las pruebas de ADN LCN, una técnica que trata de generar un perfil de ADN a partir de una cantidad minúscula de ADN, como el ADN de rastro que queda cuando una persona toca un objeto. El análisis de ADN estándar se emplea para muestras de ADN que contienen tan solo 1 ng de ADN,

o tan sólo 160 células humanas, o del tamaño de una diminuta mancha de sangre hasta 250 picogramos ([pg], donde 1 pg es la trillonésima parte de un gramo) de ADN o unas 40 células humanas. La LCN, por el contrario, se utiliza en muestras de menos de una décima parte de este tamaño (100 pg) o 16 células, o unas 1.000 veces más pequeñas que un grano de sal. [22] Esta técnica ha sido muy controvertida entre los científicos forenses, y muchos han cuestionado su precisión y fiabilidad. Dado que la técnica se basa en cantidades tan pequeñas de ADN, como el que se transfiere al arma homicida o el que queda de una huella dactilar, el análisis es muy vulnerable a la contaminación y a otras fuentes de error. Las mezclas son aún más difíciles, si no imposibles, de determinar y separar que en las pruebas de ADN estándar. La interpretación del análisis de LCN está muy sujeta a la "deserción alélica" (cuando algunos alelos no aparecen en el análisis porque la señal es muy baja) y al aumento del "tartamudeo" (los "tartamudeos" suelen ser pequeños picos en la salida del analizador de ADN que son artefactos de la amplificación del ADN y se forman como resultado de la detención de la actividad de la polimerasa de la reacción en cadena de la polimerasa [PCR]). [23]

La controversia científica en torno a la LCN saltó a la luz pública a través del juicio de Sean Hoey, un electricista de 38 años que fue detenido y acusado del atentado del IRA Real en la ciudad de Omagh, en Irlanda del Norte. El atentado de 1998 en una zona de mercado muy concurrida mató a 29 personas e hirió a más de
200. El juicio de Hoey, que duró 56 días, giró en torno a las pruebas de ADN de LCN. El juez Reg Weir rechazó enérgicamente las pruebas, planteando importantes dudas sobre la validez de la técnica, así como sobre el manejo descuidado del ADN:

> No es mi función criticar el enfoque aparentemente irreflexivo y chapucero de la policía y de los funcionarios a la hora de recoger, almacenar y transmitir lo que obviamente debían ser pruebas potenciales en un posible juicio penal futuro, pero es difícil evitar alguna expresión de sorpresa de que... tales artículos fueran manejados tan ampliamente y de forma rutinaria con un desprecio arrogante por su integridad. . . . Considero que las pruebas de ADN... no pueden satisfacerme más allá de una duda razonable o de cualquier otro estándar aceptable. [24]

Además, el juez puso en duda específicamente la técnica de ADN LCN, expresando su preocupación por la variedad de opiniones en la comunidad

científica sobre su fiabilidad y su falta de adopción por la mayoría de los demás países.

El descrédito de la LCN en el caso del atentado de Omagh llevó a la policía del Reino Unido a imponer una breve moratoria en el uso de las pruebas de ADN de la LCN que

se levantó tras una revisión de tres semanas de los procesos pendientes relacionados con la técnica. [25] El gobierno del Reino Unido también encargó una revisión de expertos sobre el análisis de LCN, que fue encabezada por el profesor Brian Caddy de la Universidad de Strath- clyde. La revisión de Caddy concluyó que la tipificación LCN era "robusta" y "adecuada para el propósito", al tiempo que ofrecía una serie de recomendaciones para mejorar y estandarizar la metodología. [26]

Esta revisión no ha disipado el malestar y las dudas significativas que muchos forenses siguen teniendo sobre la fiabilidad y el uso del ADN LCN. Allan Jamieson, del Instituto Forense de Glasgow, que testificó en el juicio de Omagh, ha señalado fundamentalmente que, puesto que se parte de un ADN del que no había ninguna mancha visible, es imposible saber cómo llegó allí y si era relevante para el crimen en cuestión. [27] Bruce Budowle, antiguo científico jefe del Laboratorio de Ciencias Forenses del FBI, ha cuestionado cómo la comisión británica pudo llegar a su conclusión, dado que la técnica, por su naturaleza, no es reproducible, y ha señalado los innumerables problemas que pueden surgir con el análisis de LCN, incluido el alto potencial de error en el proceso y en la interpretación, la falta de protocolos estándar para la recogida y manipulación de muestras de ADN de tan bajo nivel, y la imposibilidad de conocer el tipo de fuente del ADN (por ejemplo, cabello, sangre, semen). [28] Budowle recomienda que el uso de la técnica se limite al desarrollo de pistas de investigación y a la identificación de restos humanos, pero que no se presente como prueba ante los tribunales. Además, aboga por que las limitaciones de la técnica se den a conocer en su totalidad y se indiquen de antemano. [29] Citando la falta de consenso en la interpretación y la disponibilidad de enfoques alternativos viables, Jason Gilder y sus colegas están de acuerdo con Budowle en respuesta a las conclusiones de Caddy sobre la LCN: "Las caracterizaciones superficiales como "robusto" y "apto para el propósito" son una negación de las serias preguntas científicas que quedan sobre la fiabilidad y la validez de las pruebas de LCN". [30]

A pesar de la controversia actual sobre LCN, el Reino Unido ha utilizó la técnica en más de 20.000 casos y sigue siendo el único país que la utiliza de forma rutinaria. [31] Suecia y Australia también han permitido que la LCN se prevea como prueba en unos pocos casos de alto perfil. En Estados Unidos, la Oficina del Médico Forense de Nueva York es el único laboratorio que admite haber utilizado la técnica en algunos casos. El FBI no permite el uso de esta técnica en investigaciones criminales y sólo la utiliza en investigaciones de personas desaparecidas en las que se sabe que las

muestras de ADN proceden de una única fuente.

Oposición pública al NDNAD

Uno de los estudiosos más astutos del Reino Unido sobre el uso del ADN en la justicia penal escribió sobre la aparentemente inexorable aceptación de la profilijidad del ADN: "El cegamiento por la ciencia de los profesionales de la justicia penal y del público (en última instancia, de los jurados) ha encontrado poca resistencia y una amplia aceptación, y de hecho un estímulo judicial para la NDNAD, que en última instancia puede ver la creación de una base de datos de ADN nacional, exhaustiva y obligatoria".[32] De hecho, el desarrollo y la expansión de la NDNAD se benefició de un amplio apoyo público, hasta cierto punto. La medida de recoger el ADN en el momento de la detención, y la negativa de Escocia a seguir esta política, suscitó un importante escrutinio en el Reino Unido y en todo el mundo. La confianza del público en el sistema también se vio afectada por el enfoque agresivo del gobierno respecto a la búsqueda familiar, el análisis de ADN LCN y la retención de ADN de niños pequeños y voluntarios.

La retención permanente de muestras biológicas es una cuestión que fue controvertida en el Reino Unido antes de la puesta en marcha del programa de pruebas para detenidos en 2004. La Comisión de Genética Humana del Reino Unido, un órgano consultivo del gobierno formado por expertos en genética, ética, derecho y derechos de los consumidores, concluyó en un informe de 2002 que las razones aducidas para retener las muestras "no eran convincentes".[33] Desde entonces, el Ministerio del Interior ha reconocido que la retención de muestras es "una de las cuestiones más sensibles para el público en general".[34]

Los perfiles de ADN de las personas que han dado voluntariamente muestras de ADN a la policía para excluirse como sospechosos también pueden cargarse en el NDNAD con su consentimiento. Sin embargo, una vez dado el consentimiento, la decisión es irrevocable. Por lo tanto, el formulario de consentimiento da a la policía el derecho a utilizar la muestra para cualquier propósito que considere importante sin actualizar el formulario de consentimiento. El ministro del Interior publicó un informe en mayo de 2009 que pretendía modificar esta política:

> Al dar su consentimiento para la muestra, se le pregunta también al voluntario si desea dar su consentimiento para que su perfil permanezca en el NDNAD. Si da su consentimiento, el voluntario no podrá solicitar posteriormente que se destruyan la muestra y el perfil. Proponemos que los

voluntarios que entreguen sus muestras con fines de eliminación no se incluyan en la NDNAD. Aunque el consentimiento seguirá siendo necesario para la toma de

> de la muestra, no se pedirá el consentimiento para que la muestra o las huellas dactilares se conserven en una base de datos nacional y sean objeto de futuras búsquedas especulativas. [35]

La ampliación de la NDNAD a cualquier persona detenida por cualquier delito registrable en 2003 suscitó un considerable debate público en el Reino Unido y en todo el mundo. GeneWatch UK cuestionó si las políticas más agresivas de inclusión de muestras de ADN se han distribuido equitativamente entre los grupos étnicos y raciales. [36] Si la policía tiene más probabilidades de parar, detener y arrestar a las personas de color, su índice de inclusión en el banco de datos será desproporcionadamente mayor que el de su población o su contribución a la tasa de criminalidad.

En 2006, más de un tercio de los varones negros del Reino Unido estaban profilegados en la NDNAD, en comparación con el 6% de los varones blancos adultos37 y alrededor del 13% de los varones asiáticos. [38] Tres de cada cuatro varones negros de entre 15 y 34 años estaban registrados en la base de datos de ADN. [39] Estas cifras, una vez puestas en conocimiento de la Asociación de Policías Negros, llevaron a la asociación a solicitar una investigación sobre las disparidades raciales de la NDNAD. Un informe del Comité Selecto de Asuntos Internos del Parlamento se centró en las razones de la sobrerrepresentación de los jóvenes negros en el sistema de justicia penal. El comité descubrió que

> Los negros constituyen el 2,7% de la población de entre 10 y 17 años, pero representan el 8,5% de las personas de esa edad detenidas en Inglaterra y Gales. Como grupo, [los negros] tienen más probabilidades de ser parados y registrados por la policía, menos probabilidades de que se les conceda una fianza incondicional y más probabilidades de que se les imponga la prisión preventiva que a los jóvenes blancos. [40]

La baronesa Scotland es citada en el informe expresando su preocupación por las disparidades raciales de la base de datos de la siguiente manera

> Significa que los jóvenes negros que no han cometido ningún delito tienen muchas más probabilidades de estar en la base de datos que los jóvenes blancos. También significa que los jóvenes delincuentes blancos que nunca han sido detenidos tienen más probabilidades de salir impunes de los delitos porque no están en la base de datos. Es difícil ver cómo se puede justificar cualquiera de los dos resultados por motivos de equidad o de confianza

pública en el sistema de justicia penal. [41]

Los resultados de la investigación parlamentaria dieron lugar a una nueva investigación sobre la NDNAD, y mientras el informe se difundía en los medios de comunicación, también se hizo evidente que el ADN de 108 niños menores de 10 años había llegado al sistema de la NDNAD, a pesar de que el almacenamiento de profiles de ADN de niños menores de 10 años está fuera del alcance de la ley. Las historias informaron además de que el NDNAD contenía profiles de ADN de 46 personas mayores de 90 años y 883.888 niños de entre 10 y 17 años, y que al menos 50.000 de estos menores no habían sido acusados ni condenados por ningún delito. [42] Nick Clegg, portavoz del Comité de Asuntos Internos del Partido Liberal Demócrata que solicitó la información a la NDNAD, declaró en respuesta:

> La marcha del Gobierno hacia un estado de vigilancia se ha convertido en una carrera de fondo. A medida que un número cada vez mayor de niños pequeños que no han alcanzado la edad de responsabilidad penal aparecen en la base de datos, está claro que el Gobierno no ve límites a su invasión de nuestra privacidad. Peor aún, al almacenar los datos de muchas personas que ni siquiera han sido acusadas de un delito, y mucho menos condenadas, el principio fundamental de que somos inocentes hasta que se demuestre nuestra culpabilidad se ve aún más socavado. ¿Por qué debería estar alguien en esta base de datos si es inocente de cualquier delito? [43]

Otro tema de debate en el Reino Unido ha sido la eficacia real de la base de datos. Según las autoridades británicas, en 2006 la probabilidad de que un nuevo perfil de la escena del crimen cargado en la NDNAD coincidiera inmediatamente con el perfil de un individuo ya incluido en la base de datos era del 45%. Sin embargo, durante ese mismo periodo, se introdujeron en la base de datos los perfiles de ADN del lugar del delito de menos del 1% de todos los delitos registrados anualmente. [44] Helen Wallace, de GeneWatch UK, ha señalado que la eficacia de la base de datos no está limitada por el número total de perfiles en el sistema, sino por el número de perfiles en el lugar del delito. [45] Wallace ha dilucidado las diferencias entre las "coincidencias", las "detecciones de delitos" y las "condenas". Resulta que sólo alrededor de la mitad de las coincidencias de ADN realizadas con la base de datos conducen a una detección de ADN (en la que el delito se considera "aclarado" mediante una detención u otra resolución). Además, no todas las detecciones de ADN conducen a condenas; a veces se encuentra ADN en la escena de un delito pero resulta ser irrelevante para el delito en cuestión, y otras veces no se pueden presentar pruebas suficientes contra el

individuo en cuestión. El Ministerio del Interior ha calculado que en los Estados Unidos

En el Reino Unido, aproximadamente el 50% de las detecciones dan lugar a condenas, y alrededor del 25% a penas de prisión. Por lo tanto, menos de una cuarta parte de las coincidencias de ADN dan lugar a condenas de cualquier tipo, y menos de una octava parte de las coincidencias dan lugar a condenas por delitos lo suficientemente graves como para merecer el encarcelamiento. Por lo tanto, el elevado número de coincidencias de ADN notificado por el Ministerio del Interior es potencialmente engañoso con respecto al beneficio de la NDNAD ampliada (véase el capítulo 17). [46]

En septiembre de 2007, el Consejo de Bioética de Nueva Zelanda, un grupo de reflexión independiente con sede en Londres, publicó un informe titulado *The Forensic Use of Bioinforma- tion: Ethical Issues*, que ofrece un análisis exhaustivo de las políticas y procedimientos del Reino Unido en materia de ADN forense. El informe adopta un enfoque basado en los derechos para equilibrar la necesidad de proteger al público de las actividades delictivas y, al mismo tiempo, proteger la libertad, la autonomía y la privacidad individuales. El Consejo también enmarcó sus recomendaciones en el principio de "proporcionalidad", que se basa en la idea de que cualquier interferencia con los derechos humanos legalmente exigibles debe ser justificada por el Estado con pruebas que demuestren que tales interferencias son proporcionales a la necesidad de luchar contra la delincuencia. El informe afirma que el Reino Unido tiene el umbral más bajo de posesión de perfiles de ADN de todos los países de la UE y que su porcentaje de población con un perfil de ADN almacenado es mayor que el de cualquier otro país de la UE. [47]

El consejo recomendó que

> la legislación de Inglaterra, Gales e Irlanda del Norte debería ajustarse a la de Escocia. Las huellas dactilares, los perfiles de ADN y las muestras biológicas de los sujetos deben conservarse indefinidamente solo para los condenados por un delito que pueda ser registrado. En la actualidad, la conservación de los prospectos y las muestras puede justificarse como algo proporcionado sólo en el caso de los condenados. En todos los demás casos, las muestras deberían destruirse y los perfiles resultantes deberían eliminarse de la base de datos nacional sobre el ADN. [48]

El consejo recomendó además que los voluntarios que proporcionen su ADN a la base de datos con fines de exclusión puedan retirar su ADN del sistema en cualquier momento y sin tener que dar una razón. El consejo cuestionó la necesidad de retener las muestras biológicas y pidió al gobierno

que convocara una comisión independiente para examinar todas las repercusiones de la retención. [49] El informe señalaba que, aparte de Inglaterra y Gales, ninguna jurisdicción europea retiene sistemáticamente los profiles o las muestras

de individuos que no han sido condenados por un delito. Las muestras de ADN se destruyen inmediatamente en algunos países de la UE, como Alemania y Bélgica. En Suiza deben ser destruidas en un plazo de tres meses después de la detención de las mismas. [50] El informe recomendaba además que la búsqueda familiar sólo se utilizara en los casos en los que estuviera específicamente justificada, y que hubiera una presunción a favor de eliminar de la base de datos el ADN tomado de los niños.

El sistema de recogida de ADN en el Reino Unido ha llamado la atención de los tribunales. En un caso, los tribunales británicos dictaminaron que había que retirar una muestra del NDNAD del Reino Unido. Este caso se refería a una profesora que fue acusada de agresión pero luego, por falta de pruebas sufficientes, se le retiraron los cargos. En este caso, la muestra de ADN de la mujer se tomó después de tomar la decisión de no procesar. El tribunal británico dictaminó que la mujer tenía derecho a que se destruyeran sus huellas dactilares y su ADN porque se tomaron después de la decisión de no procesar. Si su ADN se hubiera tomado antes de la decisión de no procesar, el tribunal sostuvo que las muestras se habrían considerado legales y se habrían conservado aunque se hubieran retirado los cargos. [51]

En agosto de 2004, los demandantes impugnaron ante el Tribunal Europeo de Derechos Humanos la práctica de conservar las muestras de ADN de las personas detenidas que habían sido absueltas, alegando que el Reino Unido no tenía derecho a conservar las huellas dactilares y las muestras de ADN una vez que una persona había sido absuelta de los cargos penales, en virtud de los artículos 8 y 14 del Convenio Europeo para la Protección de los Derechos Humanos y de las Libertades Fundamentales (el "Convenio"). Dichos artículos establecen:

> *Artículo 8-Derecho al respeto de la vida privada y familiar: Toda persona tiene derecho al respeto de su vida privada y familiar, de su domicilio y de su correspondencia.*
>
> La autoridad pública no podrá obstaculizar el ejercicio de este derecho, salvo en la medida en que lo permita la ley y sea necesario en una sociedad democrática, en interés de la seguridad nacional, de la seguridad pública o del bienestar económico del país, para prevenir desórdenes o delitos, para proteger la salud o la moral, o para proteger los derechos y libertades de los demás.
>
> *Artículo 14-Prohibición de discriminación*

El goce de los derechos y libertades proclamados en el presente Convenio se garantiza sin discriminación alguna por razón de sexo, raza o color,

> la lengua, la religión, las opiniones políticas o de otro tipo, el origen nacional o social, la pertenencia a una minoría nacional, el patrimonio, el nacimiento o cualquier otra condición.

Los plaintiffs en este caso eran dos individuos que solicitaron que se destruyera su ADN y se eliminaran sus registros de la base de datos. Uno de ellos era un menor (el Sr. S.) que fue acusado de intento de robo a la edad de 11 años, pero que luego fue absuelto. El otro era un adulto, Michael Marper, que fue detenido y acusado de acoso a su pareja, pero posteriormente se retiraron los cargos. La impugnación, *S. y Marper contra el Reino Unido- dom* (*Marper*), fue vista inicialmente en el Tribunal Divisional y rechazada. A continuación, se presentó ante el Tribunal de Apelación, que desestimó la demanda de los demandantes, dictaminando que, aunque la retención de huellas dactilares y muestras de ADN infringía las disposiciones del artículo 8.1, era proporcionada y estaba justificada en virtud del artículo 8.2 y, por tanto, no violaba el artículo 14. El caso fue llevado a la Cámara de los Lores en 2004 y desestimado. Lord Steyn, de la Cámara de los Lores, argumentó que la injerencia en la intimidad al tomar el ADN de una persona era mínima en comparación con los beneficios que la base de datos tenía para la sociedad. Esos beneficios eran la detección y reducción de la delincuencia, en la que el público tenía un claro interés. Lord Steyn opinó que no habría impactos adversos en las personas de las que se tomaron las muestras, a menos que estuvieran implicadas en un futuro delito.

Marper fue recurrido ante el Tribunal Europeo de Derechos Humanos y fue en la Gran Sala de Estrasburgo el 27 de febrero de 2008. El 4 de diciembre de 2008, el Tribunal Europeo de Derechos Humanos dictaminó que la retención general e indefinida de profiles y muestras de ADN en virtud de La ley del Reino Unido de personas acusadas pero no condenadas por determinados delitos violaba el artículo 8 del Convenio. El tribunal consideró que no era necesario llegar a la cuestión de si la ley violaba también el artículo 14. En concreto, el tribunal consideró que la retención del ADN de S. y Marper infringía la legislación sobre derechos humanos, y declaró lo siguiente

> En conclusión, el Tribunal considera que el carácter general e indiscriminado de las facultades de retención de las huellas dactilares, las muestras celulares y los perfiles de ADN de las personas sospechosas pero no condenadas por delitos, tal como se aplica en el caso de los presentes demandantes, no logra un equilibrio justo entre los intereses públicos y privados en conflicto y que

el Estado demandado ha sobrepasado cualquier margen de apreciación aceptable a este respecto. Por consiguiente, la retención en cuestión

> constituye una injerencia desproporcionada en el derecho al respeto de la vida privada de los demandantes y no puede considerarse necesaria en una sociedad democrática. [52]

El tribunal de *Marper* basó su conclusión en la noción de que el ADN contiene información altamente privada sobre un individuo. Al comparar el ADN con las huellas dactilares, el tribunal del *caso Marper* señaló que "el Tribunal ha distinguido en el pasado entre la conservación de las huellas dactilares y la conservación de las muestras celulares y los perfiles de ADN en vista del mayor potencial de uso de la información personal contenida en estos últimos" y que "debido a la información que contienen, la conservación de las muestras celulares y los perfiles de ADN tiene un impacto más importante en la vida privada que la conservación de las huellas dactilares."[53] El tribunal de *Marper* también confirmó que "la preocupación de un individuo por el posible uso futuro de la información privada retenida por las autoridades es legítima y relevante para determinar si ha habido una injerencia "[54] en el derecho a la privacidad del individuo en virtud del Convenio y, además, que "la mera retención y almacenamiento de datos personales por parte de las autoridades públicas, independientemente de cómo se hayan obtenido, debe considerarse que tiene un impacto directo en el interés de la vida privada del individuo en cuestión, independientemente de si se hace un uso posterior de los datos "[55].

El tribunal reconoció la distinción entre las muestras biológicas y los perfiles de ADN y declaró que, aunque la información personal contenida en los perfiles es más limitada, "los perfiles de ADN podrían utilizarse, y de hecho se han utilizado en algunos casos, para la búsqueda familiar con el fin de identificar una posible relación genética entre los individuos"; además, "la capacidad de los perfiles de ADN para proporcionar un medio de identificar las relaciones genéticas entre los individuos . . es en sí misma sufficiente para concluir que su retención interfiere con el derecho a la vida privada de los individuos afectados." [56] El tribunal también consideró que "la conservación de los datos de las personas no condenadas puede ser especialmente perjudicial en el caso de menores como el firme demandante, dada su especial situación y la importancia de su desarrollo e integración en la sociedad." [57] Por último, el tribunal basó su conclusión en el contexto de las leyes y prácticas de otros Estados miembros, afirmando que "el Reino Unido es el único Estado miembro que permite expresamente la retención sistemática e indefinida de profiles de ADN y muestras celulares de personas que han sido absueltas o respecto de las cuales se ha interrumpido el proceso

penal". [58]

La dramática pérdida del gobierno del Reino Unido en el caso *Marper* es quizás una clara señal de que se ha extralimitado en su autoridad al tomar y almacenar ADN de personas inocentes.

hijos. En respuesta a la decisión de *Marper*, el gobierno laborista adoptó un nuevo marco de retención como parte de la Ley de Crimen y Seguridad de 2010. Según la nueva ley, los perfiles de ADN recogidos de adultos detenidos pero no condenados deben destruirse al cabo de 6 años. Los perfiles de ADN de los menores detenidos pero no condenados pueden conservarse entre 3 y 6 años, dependiendo de la gravedad del delito. En particular, según el nuevo marco, todas las muestras biológicas deben destruirse una vez obtenidos los perfiles de ADN, y estas muestras no pueden conservarse más de 6 meses. En el momento de redactar este informe, el nuevo marco aún no había entrado en vigor como resultado del continuo debate sobre la conservación de los profiles de ADN de los detenidos.

El gobierno del Reino Unido adoptó sus políticas altamente agresivas en materia de recogida de ADN de forma gradual y -excepto en Escocia- sin un vigoroso debate público. El desarrollo y la ampliación de la NDNAD del Reino Unido contaron con un apoyo público bastante amplio hasta que empezaron a surgir las preocupaciones sobre la composición racial de la base de datos y la recogida de ADN de niños pequeños. El drástico cambio de política para incluir a cualquier persona detenida por un delito registrable, independientemente de que sea condenada o no, también suscitó una importante atención y, en última instancia, una importante oposición. La búsqueda familiar y el uso prematuro del ADN LCN, así como su incapacidad para resolver el caso del atentado de Omagh, hicieron saltar más alarmas sobre las políticas y prácticas del Reino Unido en materia de recogida y uso de ADN. Organizaciones como GeneWatch UK y el Consejo de Bioética de Nuffield contribuyeron a hacer públicas las preocupaciones sociales y étnicas asociadas a los bancos de datos de ADN.

Las autoridades de justicia penal británicas que supervisan la NDNAD del Reino Unido fueron, desde un punto de vista relativo, transparentes a la hora de proporcionar información sobre la composición étnica y racial de las personas cuyo ADN fue adquirido y profijado. En cambio, no se dispone de información pública sobre la composición de la base de datos nacional de los Estados Unidos. La concienciación pública en el Reino Unido acaba de empezar a contribuir a un cambio en la política de ADN, aunque no está claro hasta qué punto esto podría dar lugar a una suspensión a largo plazo de la expansión de la base de datos. A pesar del resultado del caso *Marper* y de los cambios introducidos por el Ministerio del Interior, sigue existiendo una gran controversia sobre el tiempo de conservación de las muestras y los

perfiles, los protocolos de recogida y utilización del ADN y la conservación de las muestras de eliminación voluntarias.

Capítulo 10

Banco de datos de ADN forense de Japón: Una llamada a la reforma

---

El Sistema de Bases de Datos de Perfiles de ADN, que actualmente gestiona la Agencia Nacional de Policía, debe establecerse y funcionar de acuerdo con las leyes, no con los reglamentos, para que no se infrinjan el derecho a la intimidad y el derecho a controlar la información personal. Por lo tanto, el Reglamento de la Comisión Nacional de Seguridad Pública nº 15 debe ser abolido.

-Federación Japonesa de Colegios de Abogados1

Las pruebas de ADN se utilizaron por primera vez como herramienta en las investigaciones criminales en Japón en un juicio por violación en 1992. Durante la primera década, los laboratorios de criminalística de Japón se basaron en el análisis de ADN mediante dos loci diferentes: MCT 118 y HLADQ-a. En agosto de 2003, la Agencia Nacional de Policía (NPA) introdujo el "kit mul- tiplex del locus STR-9". Actualmente, la APN utiliza un análisis de 15 loci para generar un profil. [2]

La toma de ADN se considera un "registro" según el artículo 35 de la Constitución de Japón, que garantiza:

> El derecho de todas las personas a estar seguras en sus hogares, papeles y effectos contra las entradas, registros e incautaciones no se verá afectado sino mediante una orden judicial con causa suficiente y que describa en particular

el lugar que se va a registrar y las cosas que se van a incautar. Cada registro o incautación se hará sobre sepa-
orden de tarifa emitida por un officer judicial competente.

Al igual que en Estados Unidos, los tribunales japoneses han adoptado una prueba de equilibrio para sopesar los intereses de la privacidad frente a las necesidades de la aplicación de la ley en los casos en que estos intereses entran en colisión. [3]

La Ley de Procedimiento Penal de Japón exige que la policía obtenga una orden judicial antes de tomar muestras de ADN, al menos en principio. [4] Sin embargo, al igual que en el debate en Estados Unidos, se cuestiona si la invasión de la intimidad relacionada con el ADN se limita a la intrusión física asociada a la toma de ADN, o si también se refiere a una invasión de la intimidad informativa. Algunos comentaristas han argumentado que la toma de ADN no constituye un "registro" en los casos en que se toma sin intrusión física. [5]

Base de datos de ADN de Japón

En diciembre de 2004, la APN puso en marcha una base de datos nacional de perfiles de ADN generados a partir de muestras tomadas en el lugar de los hechos. El verano siguiente, la Comisión Nacional de Seguridad Pública de Japón emitió una norma administrativa, la Regulación nº 15, en la que se anunciaba la creación de una base de datos nacional de ADN de sospechosos para su uso en investigaciones penales. El objetivo declarado de la norma era "promulgar la normativa necesaria para crear, administrar y utilizar sistemáticamente los perfiles de ADN de los sospechosos y contribuir a las investigaciones penales".[6]

Antes de 2005, algunas de las 47 prefecturas japonesas recogían y almacenaban el ADN de algunos delincuentes o sospechosos condenados, pero no existía un sistema nacional ni un conjunto de directrices para compartir los perfiles de ADN entre jurisdicciones. La normativa de 2005 creó un sistema centralizado, gestionado por la APN, para recoger y compartir los perfiles de ADN de los sospechosos y compararlos con los perfiles almacenados en el lugar del delito.

La base de datos de Japón es operada y gestionada por la Oficina Penal de la APN. La responsabilidad de los perfiles y de la información que los acompaña, incluida la prevención de la filtración, la desaparición o la destrucción de los datos, recae en el director de identificación criminal. Además de los perfiles de ADN, la base de datos contiene el nombre, el sexo y la fecha de nacimiento del sospechoso, la fecha de la detención, el nombre del offense, el tipo de muestra recogida (sangre o saliva) y "otra información

Según el Dr. Kazumasa Sekiguchi, subdirector de la División de Identificación Criminal en el momento en que se creó la base de datos,

El ADN se extrae de los sospechosos sólo en los casos en que es necesario para la investigación del delito. [8] Así pues, aunque la base de datos puede utilizarse para determinar y registrar el ADN de una persona por cualquier acto delictivo, en la práctica sólo se recoge y carga en el sistema el ADN de los sospechosos en los casos en que se ha recogido en el lugar del delito. Esto supone una diferencia significativa con respecto a las prácticas de Estados Unidos y Gran Bretaña, donde la determinación de la recogida de ADN se basa en la clasificación de los delitos (por ejemplo, delitos graves, delitos menores, delitos sexuales).

Los perfiles de ADN de los sospechosos se conservan, por lo general, independientemente de que el individuo sea condenado por un delito. La normativa exige la supresión en los casos en que el sospechoso haya fallecido, o cuando el director determine que ya no es necesario conservar dichos profiles. Aunque la normativa de 2005 no exige que la policía destruya sistemáticamente las muestras biológicas recogidas de los sospechosos tras la obtención de un perfil, la policía japonesa afirma que lo hace9 de acuerdo con una serie de directrices internas establecidas por la APN. [10]

La normativa también permite la eliminación de los expedientes de la escena del crimen cuando los casos han sido juzgados y cerrados, o cuando se determina que los expedientes ya no son necesarios. La normativa no exige que se conserven las muestras de la escena del crimen, y los acusados parecen haber tenido dificultades para acceder a las muestras para volver a analizarlas. Según Hikaru Toku- naga, profesor de Derecho de la Universidad de Konan, en Osaka, a los acusados casi nunca se les da la oportunidad de volver a analizar una muestra. [11] Además, en cinco casos en los que la totalidad de una muestra de ADN se agotó en la prueba inicial, los tribunales japoneses dictaminaron que la prueba era admisible, aunque no hubiera posibilidad de volver a analizarla. [12]

El acceso a la base de datos está restringido al director de la investigación penal. Aunque hasta la fecha no se conocen usos de la base de datos con fines de investigación, la normativa de 2005 no prohíbe explícitamente el acceso a la base de datos con estos fines. [13]

No hay ninguna restricción en cuanto a la edad de las personas que figuran en la base de datos de ADN, aunque la legislación japonesa estipula que una persona menor de 14 años no puede ser castigada por un delito. La base de datos japonesa no se utiliza actualmente para realizar búsquedas familiares. [14] La norma de 2005 parece limitar el análisis de ADN a los 15 loci especificados.

La base de datos de ADN de Japón es extremadamente pequeña en comparación con las de Estados Unidos y el Reino Unido. En junio de 2007, la base de datos de ADN de Japón contenía 9.964 perfiles de ADN de sospechosos, es decir, menos del 0,008%.

de la población (en comparación con más del 2,7% de la población estadounidense y aproximadamente el 7% de la población del Reino Unido). [15] El número de archivos sospechosos se duplicó aproximadamente con respecto al año anterior. De los casi 10.000 expedientes, 1.313 eran de sospechosos de violación; 1.908, de hurto; 969, de robo; 795, de homicidio; 873, de agresión sexual; y 577, de consumo de drogas ilícitas. En ese momento había 6.750 muestras de la escena del crimen archivadas. Alrededor de un tercio (2.375) eran de delitos de robo; 996 de violación; 577, de agresión sexual; 525, de robo; 568, de propiedad
destrucción; 366, allanamiento; y 184, homicidio.

Cuestiones sobre la legalidad de la base de datos y un llamamiento a la reforma

A falta de una autoridad legislativa específica, la normativa que estableció la base de datos de ADN de Japón ha sido objeto de fuertes críticas por parte de varias autoridades jurídicas del país. [16] En diciembre de 2007, la Federación Japonesa de Colegios de Abogados (JFBA), formada por 52 colegios de abogados locales y más de 24.000 abogados miembros, emitió un mordaz dictamen en el que calificaba la normativa de ilegal e inconstitucional y pedía su inmediata derogación y la elaboración y promulgación de legislación en este ámbito. [17]

La APN de Japón parece reclamar su autoridad para conservar los perfiles de ADN comparándolos con las huellas dactilares, tanto en su función como en su calidad. [18] La JFBA señala, sin embargo, que la base de datos de huellas dactilares que fue autorizada por la legislación -específicamente, el artículo 218, sección 2, del Código de Procedimiento Penal- estaba claramente destinada a limitarse a las huellas dactilares. Además, la JFBA señala que el ADN es fundamentalmente diferente de las huellas dactilares, ya que el análisis del ADN puede revelar mucha más información sobre un individuo. Por último, la diferencia entre las huellas dactilares y el ADN está bien reconocida en la ley, ya que la toma de ADN de un sospechoso requiere una orden judicial, mientras que la toma de huellas dactilares no. [19]

El dictamen de la JFBA esbozaba recomendaciones específicas para la legislación en los ámbitos del registro (quién debe ser incluido en la base de datos), la conservación, el uso y la supresión, basándose en que la información sobre el ADN es de "máxima privacidad individual". En el ámbito del registro, o de la inclusión, la JFBA sugiere que la recogida de ADN de los sospechosos se limite a los casos en los que exista una necesidad

específica de investigar un delito concreto y que esos casos se limiten aún más a los delitos que constituyan un crimen contra la vida y la integridad física. Al considerar los modelos de Estados Unidos y del Reino Unido para la obtención de ADN, la JFBA consideró que la toma de

El ADN sin una sospecha individualizada de un delito específico es contrario al artículo 35 de la Constitución de Japón. Además, la JFBA llegó a la conclusión de que la obtención de un perfil de ADN en casos en los que éste no es necesario para la investigación del delito en cuestión (en otras palabras, la recogida de ADN simplemente para futuras investigaciones forenses) viola las protecciones del debido proceso garantizadas por el artículo 31 de la Constitución. [20] La JFBA también recomendó que el ADN recogido voluntariamente de las personas no se incluyera en la base de datos si no había un segundo envío de esas personas, y que se prohibiera en general la inclusión de los menores en la base de datos, especialmente los menores de 14 años.

En los ámbitos de la conservación, el uso y la supresión de datos, la JFBA recomendó limitaciones estrictas de acceso a la base de datos y que cualquier uso ilegal de la base de datos constituyera un delito que requiriera prisión. El dictamen sugiere que la conservación de los perfiles de ADN de los sospechosos se limite a un período de 5 o 10 años, y que la base de datos se utilice únicamente cuando sea necesario investigar un caso específico. También recomienda que la supresión sea obligatoria en los casos en que el acusado sea absuelto o una persona quede libre de sospecha, y que las personas registradas erróneamente en la base de datos tengan derecho a solicitar la supresión de su información.

Japón no dispone actualmente de un sistema de acreditación de expertos y laboratorios. El dictamen de la JFBA recomendaba un mayor control y medidas de garantía de calidad para el funcionamiento de la base de datos y el uso del ADN por parte de las fuerzas de seguridad. Algunos juristas han sugerido el desarrollo de un sistema de acreditación. [21] En el recuadro 10.1 se describe el primer caso en Japón (conocido como el "caso Ashikaga") de una persona cuya sentencia fue revocada sobre la base de una prueba de ADN posterior a la condena.

RECUADRO 10.1 El caso Ashikaga

En mayo de 1990, una niña de 4 años fue encontrada muerta en la orilla del río Watarase en Ashikaga, Japón. El cadáver estaba desnudo, se encontró saliva en su cuerpo y semen en su ropa interior. Se siguió a un sospechoso llamado Toshikazu Sugaya por el comentario de un vecino de que "su comportamiento era sospechoso". La policía recogió pañuelos de baño con semen de su basura. El Instituto Nacional de Investigación Policial realizó un análisis del perfil de ADN MCT 118 y descubrió que el semen de los pañuelos "coincidía".

1991. Utilizando los resultados de las pruebas como palanca, los investigadores obtuvieron una confesión de Sugaya. Durante el juicio ante el Tribunal del Distrito de Utsunomiya, Sugaya negó repetidamente la acusación y declaró que había sido obligado a hacer una confesión falsa como resultado de las pruebas de ADN. Fue declarado culpable de asesinato en julio de 1993 y condenado a cadena perpetua.

Los abogados defensores de Sugaya recurrieron su caso. Alegaron que las pruebas de ADN eran inadmisibles por dos razones. En primer lugar, argumentaron que el método de análisis de ADN no era científicamente fiable. En particular, argumentaron que la mayor parte de la mancha de esperma se había consumido cuando la policía la analizó para determinar si era esperma humano. Además, argumentaron que la parte restante de la muestra no se analizó hasta 15 meses después de que se encontrara el cuerpo de la víctima. En segundo lugar, la defensa argumentó que el ADN del acusado se obtuvo ilegalmente de la basura sin una orden judicial.

El caso llegó al Tribunal Supremo. El 17 de julio de 2000, el tribunal dictaminó que las pruebas de ADN eran admisibles y confirmó la decisión del tribunal inferior. El tribunal no se pronunció sobre la cuestión de la recogida inadvertida de ADN, pero el Tribunal de Apelación sostuvo que no hay ninguna ilegalidad en la recogida de ADN de la basura.

Los abogados de Sugaya siguieron cuestionando la fiabilidad de las pruebas de ADN realizadas en 1991 y solicitaron repetidamente, y se les denegó, pruebas de ADN adicionales. Solicitaron un nuevo juicio en diciembre de 2002, presentando pruebas de que un análisis de ADN del cabello de Sugaya no coincidía con los resultados del análisis realizado en 1991, así como el testimonio de dos forenses que señalaron que se había encontrado una fina espuma blanca en el conducto de aire de la víctima en una autopsia, y que por tanto era racional suponer que la causa de la muerte fue el ahogamiento y no la estrangulación. El Tribunal de Distrito de Utsunomiya rechazó la solicitud de nuevo juicio en febrero de 2007.[b]

El 4 de junio de 2009, Sugaya fue puesto en libertad tras una revisión de las pruebas de ADN del caso ordenada por el Tribunal Superior de Tokio. Las pruebas de ADN revelaron que el ADN de las muestras de la escena del crimen no coincidía con el de Sugaya. Sugaya fue puesto en libertad tras pasar más de 17 años en prisión, y la fiscalía volvió a solicitar que el tribunal abriera un nuevo juicio, afirmando que los resultados eran

"probablemente

(*continuación*)

El jefe de la policía de la prefectura de Tochigi presentó una disculpa formal a Sugaya y, el 23 de junio de 2009, el Tribunal Superior de Tokio decidió volver a juzgar el caso. [d] El 26 de marzo de 2010, Su- gaya fue absuelto de todos los cargos. Instó al tribunal a que averiguara las causas que condujeron a su condena errónea. [e]

El "caso Ashikaga", como se le conoce, es el primer caso en Japón que ha sido anulado como resultado de una prueba de ADN posterior a la condena. Ha puesto en tela de juicio las decisiones judiciales y las tácticas de interrogatorio de los investigadores japoneses y ha suscitado una importante atención pública sobre la necesidad de establecer el derecho de las personas condenadas a someterse a pruebas de ADN después de la condena, en particular en los casos en que esas personas fueron condenadas sobre la base de métodos de pruebas de ADN obsoletos u otras técnicas forenses poco fiables.

[a] *Hosokai* (Asociación de Abogados), Admissibility of Expert Evidence based on MCT 118 DNA Analysis-Ashikaga Case, Adjudicated on July 17, 2000 (2003), resumido y traducido por E. Omura, enero de 2008.
[b] "Court Rejects Retrial Request from Man Convicted of Killing Girl Through DNA," GaijinPot.com, 13 de febrero de 2007, http://gaijinpot.com/search/index/lang/en?q=court+ rejects+retrial+request (consultado el 18 de mayo de 2010).
[c] Véase Japanese Law Blog, "DNA and the Criminal Justice System", 6 de junio de 2009, http:// japaneselaw.blogspot.com/search?q=sugaya (consultado el 15 de abril de 2010).
[d] "El nuevo juicio por el asesinato de 1990 seguramente absolverá a Sugaya", *Japan Today*, 2 de julio de 2009, http://www .japantoday.com/category/crime/view/retrial-of-1990-murder-certain-to-start-to-acquit -sugaya (consultado el 15 de abril de 2010).
[e] Asahi Shimbun, "Sugaya's Ordeal Finally Ends in Acquittal", Asahi.com, 27 de marzo de 2010, http://www.asahi.com/english/TKY201003210138.html (consultado el 15 de abril de 2010).
Fuente: Autores.

¿Futura expansión?

Parece que al menos algunos representantes de las fuerzas del orden japonesas están interesados en ampliar el alcance de la base de datos siguiendo el modelo británico. [22] El gobierno japonés señala las amenazas a la seguridad, la necesidad de mejorar la eficiencia del sistema de justicia penal y el aumento de los índices de delincuencia como justificaciones para la existencia y la ampliación de la base de datos. [23] Se suele citar a los extranjeros como la causa del presunto aumento de la delincuencia violenta24 en comparación con hace 20 o 30 años, a pesar de que existen pruebas de lo contrario. [25]

En 2004, un artículo publicado en *Nature* indicaba que el Instituto Nacional de Investigación Policial tenía previsto desarrollar un proyecto de cuatro años de duración y 1,4 millones de dólares.

para desarrollar perfiles étnicos de todas las muestras de la escena del crimen almacenadas en su base de datos de la escena del crimen. El plan consistía en generar datos sobre el origen étnico, el tipo de sangre, las enzimas metabólicas, las proteínas de los pigmentos del pelo y la piel, el ADN mitocondrial y los signos de infecciones víricas asintomáticas que pudieran utilizarse para distinguir las etnias. [26] Toda esta información se incluiría junto con la información del perfil de ADN de todas las muestras de la escena del crimen. El director de la oficina de Tokio de Am- nistía Internacional describió el proyecto como una "señal de pánico moral". Koichi Hamai, criminólogo de la Universidad de Ryukoku, en Kioto, expresó su preocupación por el hecho de que el proyecto perpetuara la tendencia japonesa de culpar a los extranjeros de los problemas sociales y económicos de Japón. [27] No está claro si este plan se ha puesto en marcha desde entonces. [28]

La política de Japón de recoger el ADN de los sospechosos sólo en los casos en que sea útil para la investigación en cuestión -cuando se disponga de pruebas de ADN en el lugar del delito del que se sospecha- ha dado lugar a una base de datos que tiene un alcance mucho más limitado que las de Estados Unidos y el Reino Unido. No obstante, la creación de la base de datos mediante una norma administrativa en el marco de la NPA, en lugar de un proceso legislativo, ha traído consigo un intenso escrutinio. Por ejemplo, la JFBA ha cuestionado la constitucionalidad de la base de datos japonesa y ha presionado para que se reformen los criterios actuales utilizados por la policía para adquirir y conservar los perfiles de ADN forenses. La petición de la JFBA de reformas que respeten la intimidad de los ciudadanos que no están acusados de un delito o que no han sido condenados por un delito grave se hace eco de los esfuerzos que se están realizando en Estados Unidos y en el Reino Unido para limitar o reducir las bases de datos y excluir a los inocentes. En Japón tampoco se sabe si la base de datos de ADN forense contendrá información fenotípica más allá de los números de perfil de STR utilizados exclusivamente para la identificación. Cualesquiera que sean los límites y las restricciones a la recogida y el almacenamiento de ADN forense en Japón, son autoimpuestos por la APN o se derivan del requisito de las órdenes judiciales, que la policía debe obtener cuando quiere cotejar el ADN del lugar del delito con el de un sospechoso. La transición de Japón a un sistema de jurado mixto para los delitos graves en 2009 significa que su sistema de ADN forense tendrá que

ser transparente para un sector más amplio de la sociedad si quiere ganarse la confianza del público mientras la sociedad japonesa decide si debe construir una base jurídica que equilibre la recogida de ADN y su incorporación a los procedimientos judiciales, y la protección de la privacidad de sus ciudadanos.

Capítulo 11

Australia: La búsqueda de la uniformidad en los bancos de datos de ADN

La privacidad y el respeto a la dignidad humana no tienen por qué abandonarse a la hora de equilibrar las libertades civiles con la seguridad de la comunidad. En muchos sentidos, los principios de privacidad mejorarán la integridad y la legitimidad de la recogida de ADN al limitarla al mínimo necesario para alcanzar los objetivos legítimos de los organismos encargados de la aplicación de la ley, al exigir que su uso se ajuste a estos objetivos, al exigir un almacenamiento seguro del material de ADN y al requerir su destrucción o desidentificación cuando la información ya no sea necesaria. Asegurar a la comunidad que lo que se sacrifica por una mayor seguridad se hace de forma legítima.

-Office del Comisario de Privacidad de Victoria,
8 de agosto de 20021

Poco después de que las pruebas de ADN se introdujeran por primera vez en el sistema de justicia penal como herramienta de investigación, el gobierno australiano inició un proceso para desarrollar un sistema legislativo completo para la recogida de ADN con vistas a su uso por parte de las fuerzas de seguridad. En 1990, el Comité Permanente de Fiscales Generales creó el Comité de Oficiales del Código Penal, al que se encomendó la elaboración de un proyecto de ley sobre procedimientos forenses. Después de 10 años, el comité elaboró un proyecto de ley modelo que autorizaba y especificaba los procedimientos para la recogida y el uso del ADN (así como

las huellas, las fotografías, las impresiones y otros materiales forenses) por parte de las fuerzas del orden.

El gobierno australiano reconoció desde el principio que tenía una capacidad limitada para influir en las leyes estatales y territoriales sobre la obtención de ADN debido a la naturaleza y la estructura de los sistemas de justicia penal y de la Commonwealth de Australia. Al mismo tiempo, estaba claro que la armonización nacional de los procedimientos forenses sería esencial tanto para compartir el ADN como para garantizar la protección de los derechos individuales en las jurisdicciones estatales y territoriales.

> Es importante señalar que la elaboración del proyecto de ley modelo, en particular su disposición relativa al intercambio y cotejo de muestras de ADN entre jurisdicciones, se basó en la expectativa de que todos los Estados y Territorios, así como el Gobierno de la Commonwealth, lo promulgaran de manera uniforme. A menos que el proyecto de ley modelo se adopte de manera uniforme, las disposiciones del sistema de ADN en su conjunto permitirían a un organismo de un Estado obtener información recogida en otra jurisdicción en circunstancias que no se permitirían en su propio Estado. Esto supondría una merma de los derechos de los ciudadanos de ese Estado, tal y como se establece en las leyes de ese Estado. [2]

Por lo tanto, el proyecto de ley modelo se diseñó con la intención de que legislara y regulara las pruebas forenses de ADN con fines policiales de una manera que pudiera ser adaptada uniformemente por todos los estados y territorios, así como por el gobierno de la Commonwealth.

El proyecto de ley modelo final se acordó en 2000. En él se otorgaba al gobierno la facultad de solicitar o exigir el ADN de tres grupos de personas (delincuentes graves, sospechosos y voluntarios), todos ellos sujetos a determinadas normas de procedimiento y protección de la intimidad. Los "delincuentes graves" son aquellos condenados por delitos que conllevan una pena de cinco o más años de prisión. [3] Se puede pedir a los sospechosos que faciliten el ADN si son sospechosos de un delito grave con una pena de dos o más años de prisión. Una característica importante y digna de mención del proyecto de ley modelo era que distinguía entre procedimientos forenses *íntimos* y *no íntimos*. La importancia de esta distinción en términos de la legislación se refiere principalmente a la ordenación de los procedimientos forenses en los casos en los que una persona no da su consentimiento; los procedimientos íntimos no pueden realizarse en los sospechosos o delincuentes sin su consentimiento, a menos que se obtenga una orden del magistrado. La recogida de ADN de personas, ya sea mediante extracción de sangre o hisopo bucal, se consideraba un

procedimiento íntimo.

El proyecto de ley modelo también preveía la creación de la base de datos nacional de ADN de Australia y un sistema (similar al Sistema Combinado de Índices de ADN [CODIS] de Estados Unidos) para compartir los profiles de ADN entre las jurisdicciones. Se recomendó que la base de datos de ADN tuviera varios índices separados con directrices que determinaran qué índices podían compararse entre sí. Además de un índice de delincuentes graves y un índice del lugar del delito, la base de datos debía tener un índice de sospechosos separado y dos índices de ADN de voluntarios, uno para los que habían proporcionado ADN con "fines limitados" y otro para los que lo habían proporcionado con "fines ilimitados". El ADN recogido con "fines limitados" sólo podía utilizarse para un fin penal específico (es decir, para investigar un delito concreto) y no podía compararse con los perfiles de ADN de otros índices.

Adopción del proyecto de ley modelo: incoherencias en los poderes policiales

Una versión del proyecto de ley modelo fue finalmente adoptada por la mancomunidad, así como por todos los estados y territorios, tal como estaba previsto. Sin embargo, hubo algunas diferencias clave en cada caso. La legislación de la Commonwealth -la Ley de Delitos (Procedimientos Forenses) de 1998 y sus posteriores modificaciones en 2000, 2001 y 2006- fue la más parecida al proyecto de ley modelo. En virtud de la legislación de la Commonwealth australiana, un agente superior, o una persona autorizada por un agente superior, de la Policía Federal Australiana (AFP) puede pedir a un sospechoso (que no sea un niño o una persona incapaz) que dé su consentimiento para entregar una muestra biológica. La legislación nacional define a un sospechoso como una persona de la que un agente sospecha o tiene motivos fundados para sospechar que ha cometido un delito grave, que ha sido acusada de un delito grave o que ha sido llamada a comparecer ante un tribunal en relación con un delito grave. La Commonwealth define un "delito grave" como un delito castigado con una pena de prisión de más de 12 meses. Esta redacción otorga a la policía poderes más amplios para solicitar pruebas de ADN a los sospechosos que el proyecto de ley modelo, que limitaba dichas solicitudes a los condenados por delitos con una pena de dos o más años de prisión. Al igual que en el proyecto de ley modelo, las pruebas de ADN se consideran un procedimiento forense íntimo.

En consonancia con el proyecto de ley modelo, los delincuentes graves encarcelados podrían ser

obligados por orden judicial a dar una muestra de ADN en los casos en los que no se haya otorgado el consentimiento. Pero si bien el proyecto de ley modelo fue redactado para ser aplicado retroactivamente,

La legislación de la Commonwealth limitaba esta disposición a los delincuentes condenados que estuvieran en prisión o en libertad condicional; no se podía ordenar la entrega de una muestra a quienes hubieran sido condenados en el pasado pero ya no estuvieran en el sistema. Un delincuente grave es una persona condenada o que ha sido condenada por un delito castigado con una pena máxima de cinco o más años de prisión. La destrucción del ADN es necesaria cuando no se incoa un procedimiento contra el sospechoso en un plazo de 12 meses o se interrumpe, el sospechoso es absuelto o se anula la condena. [4] Las muestras obtenidas indebidamente o las muestras que deberían haber sido destruidas pero no lo fueron son inadmisibles.

Las leyes promulgadas por los estados y territorios se apartan más significativamente del proyecto de ley modelo. Por ejemplo, las leyes difieren en gran medida sobre la cuestión de si los hisopos bucales deben clasificarse como "procedimientos íntimos". Tasmania, el Territorio de la Capital Australiana (ACT) y el Territorio del Norte clasifican los hisopos bucales como "procedimientos no íntimos". La legislación de Victoria era coherente con el proyecto de ley modelo al clasificar los hisopos bucales como "íntimos", y Australia del Sur fue más allá al clasificarlos como "íntimos" e "intrusivos". Nueva Gales del Sur determinó que los hisopos bucales no eran ni íntimos ni no íntimos y los colocó en una categoría completamente separada. La clasificación de los hisopos bucales como "no íntimos" generalmente proporcionó a las fuerzas del orden un poder sustancialmente mayor en la recogida de ADN, al permitir a la policía tomar muestras de sospechosos o delincuentes sin tener que obtener una orden judicial. Por ejemplo, la Ley de Procedimientos Forenses de Tasmania de 2000 permite a un agente de policía de alto nivel ordenar un procedimiento no íntimo en una persona acusada de 15 años o más que esté detenida, así como en un sospechoso o una persona acusada que no esté detenida, si el agente está convencido de que existen motivos razonables para creer que el procedimiento puede aportar pruebas. [5] Una disposición similar se promulgó en Nueva Gales del Sur y Queensland. [6] Por el contrario, la legislación de Victoria no otorgaba a la policía ningún poder para obligar a tomar muestras corporales a los sospechosos o a los condenados; las muestras sólo podían obtenerse con el consentimiento o por orden de un magistrado, o de un tribunal de menores en el caso de un menor. [7]

Los estados y territorios han estudiado la posibilidad de introducir enmiendas para

La legislación de Nueva Gales del Sur y Queensland adoptó una disposición

similar a la de la legislación de la Commonwealth; las muestras de ADN deben ser destruidas si una persona no es acusada en un período de tiempo determinado (por ejemplo, 6 meses) desde el momento de la toma de la muestra o si una persona es absuelta de los cargos. [8] Nueva Gales del Sur y Queensland han adoptado una disposición similar a la de la legislación de la Commonwealth; las muestras de ADN deben destruirse si se absuelve a una persona o se anula la condena, o si no se inicia un procedimiento contra la persona en un plazo de 12 meses. [9]

Operaciones de la base de datos

En agosto de 2002, o alrededor de esa fecha, el gobierno de la Commonwealth empezó a solicitar muestras de ADN a los delincuentes graves condenados por asesinato, violación y delitos sexuales contra menores. La recogida rutinaria de ADN se inició en algunos estados y territorios con anterioridad; Victoria comenzó a recoger ADN de personas condenadas por delitos sexuales graves en 1996. Un año más tarde, Victoria amplió la recogida a las personas declaradas culpables de tráfico de drogas, incendio provocado con resultado de muerte y robo con agravantes. [10] Con el tiempo, la recogida de muestras se amplió en todos los estados y territorios para incluir los delitos de "gran volumen", como el allanamiento de morada.

En Australia también se han llevado a cabo redadas de ADN. La primera tuvo lugar en Wee Waa, Nueva Gales del Sur, en el año 2000, en respuesta a la violación de una mujer de 91 años. Se analizó a casi toda la población masculina del pueblo (de entre 18 y 45 años), con un total de más de 400 muestras. Stephen Boney confesó el crimen poco después de que se recogiera su ADN, pero antes de que se procesara. Tras la resolución del caso, todas las muestras recogidas de los voluntarios fueron destruidas, como exige la ley. [11] Aunque la red de arrastre ayudó a resolver el delito, algunos han señalado que el individuo finalmente condenado era bien conocido por la policía, tenía antecedentes de violación con agravantes y se había trasladado al barrio justo antes del delito. Por lo tanto, argumentan que el individuo debería haber sido capturado utilizando técnicas policiales convencionales y sin tener que someter a muchas personas inocentes a las pruebas. [12] Además, la red de arrastre provocó un gran malestar en la comunidad. Aquellos que se negaron a proporcionar una muestra o que expresaron su preocupación fueron señalados y estigmatizados. Como resultado, el Partido Verde de Nueva Gales del Sur propuso una enmienda a la Ley de Delitos (Procedimientos Forenses) de 2000 que habría exigido a la policía que solicitara la aprobación de un magistrado antes de llevar a cabo una redada. [13]

A principios de 2003, Australia había creado su Sistema Nacional de Investigación Criminal (National Criminal Investiga-
de ADN (NCIDD) y su base de datos de identificación de víctimas de catástrofes. Ambas bases de datos nacionales son gestionadas por CrimTrac, una agencia ejecutiva y una agencia prescrita del gobierno de la Commonwealth. CrimTrac celebra acuerdos con cada estado y territorio -

las jurisdicciones participantes-. Estos acuerdos determinan los procedimientos de acceso interjurisdiccional y de intercambio de perfiles de ADN. Enmiendas a los acuerdos de la Commonwealth

La legislación adoptada en 2006 estipuló que el estatus legal del NCIDD es una "amalgama de bases de datos estatales y territoriales".[14]

Aunque el NCIDD se puso en marcha en 2001, no fue plenamente operativo hasta 2007. El retraso se debió principalmente a la necesidad de que cada estado y territorio aprobara su propia legislación y llegara a un acuerdo con el gobierno de la Commonwealth. [15] Las incoherencias entre la legislación federal y cada una de las leyes estatales crearon más obstáculos para su aplicación.

A diferencia de Estados Unidos, que utiliza 13 loci para los profiles de ADN, las unidades forenses australianas analizan el ADN en 9 loci. La policía suele obtener hisopos bucales, muestras de pelo y raíces, o muestras de sangre. A 30 de junio de 2007, el NCIDD contaba con un total de 300.624 profiles, de los cuales 111.404 estaban clasificados como sospechosos, 52.963 eran delincuentes graves, 31.446 eran delincuentes, 15.868 procedían de voluntarios sin límite de edad y 63.327 eran del lugar del delito.

Privacidad y otros problemas públicos

La creación de la base de datos nacional de ADN, junto con otros avances en biotecnología y ciencias de la vida, hizo que la opinión pública se preguntara si los organismos reguladores de Australia estaban preparados para hacer frente a las amplias repercusiones sociales y éticas de las tecnologías genéticas. [16] En respuesta, el gobierno australiano inició el estudio más amplio del mundo para examinar los usos de la información genética. [17] La investigación, que duró dos años, fue llevada a cabo conjuntamente por la Comisión Australiana de Reforma Legislativa (ALRC) y el Comité Australiano de Ética Sanitaria (AHEC) del Consejo Nacional de Salud e Investigación Médica (NHMRC) y culminó con un informe final titulado *Essentially Yours: The Protection of Human Genetic Information in Aus- tralia*, que contenía 144 recomendaciones sobre la mejor manera de proteger la privacidad genética, evitar la discriminación y garantizar los más altos estándares éticos en la investigación y la práctica. [18] Entre las recomendaciones había varias que exigían cambios significativos en las disposiciones de la Ley de Delitos relativas a la recogida y conservación de ADN. Estas recomendaciones pueden resumirse como sigue:

1. *Recogida de ADN de personas*: El informe recomendaba eliminar las

disposiciones sobre el consentimiento en relación con los sospechosos y los delincuentes graves, de modo que se requiera una orden judicial antes de realizar cualquier procedimiento forense. Además, recomendaba reforzar la protección de las víctimas de delitos mediante

especificando que una víctima conocida debe ser tratada como voluntaria y que deben tomarse medidas para garantizar que el ADN de la víctima se separa del de una muestra del lugar del delito y no se almacena en el índice del lugar del delito del sistema de bases de datos ni se compara con el índice del lugar del delito. El informe también pide que se elaboren y publiquen directrices formales para llevar a cabo las redadas de ADN.

2. *Destrucción de las muestras de ADN y de los profiles*: El informe pedía la destrucción de las muestras de ADN recogidas de los sospechosos o de los delincuentes una vez generados los profiles. Además, recomendaba que el material forense tomado de un sospechoso, y cualquier información obtenida de su análisis, se destruyera "tan pronto como sea posible" -y a más tardar 12 meses después de la recogida- después de que la persona haya sido eliminada de la sospecha, o de que los investigadores policiales hayan decidido no proseguir con un proceso contra esa persona. Además, recomendaba que "la destrucción del material forense y de la información obtenida de él" se definiera en términos de "destrucción física de las muestras y desidentificación permanente e irreversible de los perfiles". Por último, el informe pedía que se asignara la responsabilidad última de la gestión de la destrucción del material forense, así como que se establecieran políticas y procedimientos formales que permitieran a las personas obtener la confirmación de que se ha producido dicha destrucción.
3. *Supervisión del sistema*: El informe recomendaba la creación de una Comisión de Genética Humana (inspirada en la del Reino Unido) para asesorar al gobierno sobre las implicaciones sociales, legales y éticas de la genética humana. La comisión se crearía para fomentar la participación pública y funcionaría de forma abierta y transparente. En lo que respecta específicamente al ADN forense, el informe recomendaba que todas las pruebas de ADN fueran realizadas por laboratorios acreditados; que el consejo de administración de CrimTrac se ampliara para incluir a miembros independientes; y que se establecieran requisitos para la realización de auditorías públicas periódicas y la presentación de informes anuales al Parlamento sobre el número y la categoría de las muestras obtenidas, la autoridad bajo la que se obtuvieron y el cumplimiento de los requisitos y fechas de destrucción. [19] También pedía que se establecieran normas coherentes a nivel nacional para la protección de las muestras y la información genética que garantizaran que la divulgación sólo se produjera con el consentimiento de la persona objeto de la muestra o en virtud de una orden judicial.

El informe final de la investigación se presentó en el Parlamento australiano en mayo de 2003, y como resultado algunas de las recomendaciones han encontrado su

de la legislación, pero no se han adoptado en su forma original. Por ejemplo, en lugar de una Comisión de Genética Humana, el gobierno creó un Comité Asesor de Genética Humana que está formado por expertos en salud y genética y carece de representación comunitaria.

A diferencia de las recomendaciones formuladas en *Essen- tially Yours*, el gobierno australiano ha adoptado la postura, similar a la del Departamento de Justicia de los Estados Unidos, de que los perfiles de ADN utilizados en las investigaciones forenses no son "información personal" y, por lo tanto, quedan fuera de los límites legales de la Ley de Privacidad de 1988 de la Commonwealth. En consecuencia, el gobierno australiano no tiene la obligación de eliminar los profiles de ADN, por ejemplo, cuando se anulan las condenas. El objetivo de CrimTrac es hacer que la base de datos sea lo más completa posible, mientras que la jurisdicción que aporta la información conserva los datos personales. Hay variaciones entre las jurisdicciones en cuanto al tratamiento de la información personal. [20]

Según el informe anual 2006-2007 de CrimTrac,

> La base de datos [NCIDD] no contiene información personal tal y como se define en la *Ley de Privacidad de* la Commonwealth *de 1988*. El perfil asociado a un índice se establece en la legislación, por ejemplo, escena del crimen, delincuente o sospechoso. Sólo el laboratorio forense de la agencia policial que suministró el identificador puede discernir los nombres y circunstancias asociados a los profiles. [21]

Los perfiles de ADN pueden eliminarse automáticamente del NCIDD si se especifica en el sistema una fecha de caducidad predeterminada. Si el perfil se elimina, no queda ningún rastro del perfil, salvo un registro de auditoría de seguridad. Según Crimtrac, los perfiles de ADN guardados en el NCIDD no revelan detalles personales como la identidad física, la edad, la etnia, la raza, la apariencia o las condiciones médicas. Los usuarios del NCIDD no pueden determinar a partir del ADN ninguna condición médica de un individuo.

La investigación de Richard Hindmarsh ha demostrado que la incapacidad del gobierno australiano para responder a las preocupaciones de la población sobre los bancos de datos de ADN forense y la privacidad genética, junto con un enfoque político tecnocrático general en la toma de decisiones sobre cuestiones genéticas, ha dado lugar a un aumento de la desconfianza pública en el funcionamiento de las bases de datos de ADN forense en Australia. [22] La falta de aplicación de las recomendaciones

derivadas de la investigación pública y los persistentes problemas de coordinación entre las leyes estatales y federales han alimentado esta desconfianza. Además, el descubrimiento en 2006 de que la policía de South

Australia había estado reteniendo y utilizando ilegalmente muestras de ADN que se suponía habían sido destruidas, lo que apuntaba a la necesidad de un mayor control del sistema. [23]

Australia ha tenido problemas importantes con los retrasos en las pruebas de ADN. Un informe del Defensor del Pueblo de Nueva Gales del Sur de 2006 mostraba que la demanda de pruebas en Nueva Gales del Sur se había multiplicado casi por diez entre 2000 y 2004, creando un retraso de 7.000 casos. El mismo informe identificaba 13 casos en los que se habían producido errores. [24]

En general, el sistema australiano ha incorporado más protecciones de la intimidad que el de Estados Unidos. La recogida forzosa de ADN sólo puede realizarse a los condenados y sólo en los casos en que se haya obtenido una orden judicial. Es posible que estas mayores protecciones se deban a que Australia ha desarrollado su sistema después de que el Reino Unido y Estados Unidos hayan puesto en marcha el suyo. Durante las deliberaciones de la Ley de Delitos (Procedimientos Forenses) de 2000, el grupo de defensa Justice Action se dedicó a destacar ante el gobierno los escollos de los sistemas estadounidense y británico, así como las limitaciones de las pruebas de ADN. Por ejemplo, el grupo aplaudió a los redactores del proyecto de ley por hacer recaer en la policía y los magistrados una mayor responsabilidad a la hora de justificar la solicitud de pruebas forenses, ya que esto "reduciría el número de pruebas espurias o triviales realizadas en virtud de la Ley y ayudaría a evitar la experiencia estadounidense de exceso de pruebas y retrasos masivos en las mismas, que llevó al Departamento de Justicia de EE.UU. a realizar en 1998 una "Investigación sobre el futuro de las pruebas de ADN". "[25]

Debido a su sólido sistema federalista, compuesto por leyes estatales y territoriales independientes, el gobierno australiano reconoció la importancia de una red armonizada de bancos de datos forenses sobre ADN. El reto para el gobierno de la Commonwealth consistía en proteger los derechos individuales y garantizar al mismo tiempo que todas las autoridades policiales regionales y nacionales pudieran compartir y comprobar los datos de ADN. A pesar de los esfuerzos de la Commonwealth por uniformar los criterios, siguen existiendo diferencias en la forma en que los estados y territorios intercambian, conservan y gestionan la información forense sobre el ADN. Cada jurisdicción legisla sus propios criterios para cotejar los perfiles de ADN forense con los mantenidos por otras jurisdicciones (véase el cuadro 11.1). Cada jurisdicción establece sus propias

restricciones en cuanto al periodo de conservación de determinadas muestras o perfiles de ADN y el cotejo que se permite en sus bancos de datos.

CrimTrac se creó en el año 2000 como una agencia del gobierno australiano para ofrecer soluciones a los estados y territorios para compartir el ADN forense

TABLA 11.1 Cronología del banco de datos de ADN australiano

1989: Desmond Applebee es la primera persona condenada en Australia sobre la base de pruebas de ADN. El gobierno federal y varios estados y territorios inician un proceso de elaboración de normas reglamentarias para la obtención y el uso del ADN por parte de las fuerzas del orden.

1990: El gobierno federal crea el Comité de Officers del Código Penal Modelo, encargado de elaborar un Proyecto de Ley de Procedimientos Forenses Modelo.

1992: Comienza a funcionar el Instituto Nacional de Ciencias Forenses. Entre sus funciones está el desarrollo de normas nacionales de control de calidad y acreditación de laboratorios forenses en toda Australia.

1996: Victoria comienza a recoger el ADN de las personas declaradas culpables de un delito sexual grave.

1997: Los servicios policiales aprueban la creación de una base de datos nacional de ADN criminal; los organismos forenses de cada jurisdicción adoptan un sistema comercial de reacción en cadena de la polimerasa (PCR) múltiple para su uso rutinario en sus laboratorios; Victoria promulga una legislación que regula el uso de su base de datos y amplía la recopilación para incluir a los condenados por tráfico de drogas, incendios provocados con resultado de muerte y robos con agravantes.

1998: Los laboratorios forenses australianos acuerdan una norma nacional común para la obtención de profiles de ADN.

1998: El gobierno federal australiano destina 50 millones de dólares a la creación de CrimTrac, cuyo elemento central es una base de datos nacional de ADN.

1999: La policía de Victoria obtiene el primer resultado de la base de datos de ADN del estado cuando el perfil de ADN del ladrón convicto Wallid Haggag coincide con la sangre encontrada en un coche utilizado en un robo.

2000: Se lleva a cabo la primera red de ADN en Australia en Wee Waa, Nueva Gales del Sur. Se recogen "voluntariamente" muestras de unos 500 hombres. Stephen Boney confiesa el crimen poco después de que se recoja su ADN y antes de que se procese.

2000: El proyecto de ley sobre procedimientos forenses y la propuesta de base de datos nacional de ADN se presentan en la legislatura federal; se crea la agencia CrimTrac para facilitar el intercambio dentro de las jurisdicciones y entre ellas.

2001: CrimTrac lanza la Base de Datos Nacional de ADN para la Investigación Criminal (NCIDD) para permitir que las nueve jurisdicciones australianas cotejen sus profiles de ADN. Las jurisdicciones comienzan a preparar la legislación y los acuerdos ministeriales para permitir su participación en la NCIDD. El fiscal general de Australia y el ministro de Sanidad y Asistencia a la Tercera Edad inician una investigación dirigida conjuntamente por la Comisión de Reforma Legislativa de Australia (ALRC) y el Comité Australiano de Ética Sanitaria (AHEC) del Consejo Nacional de Salud e Investigación Médica (NHMRC) sobre la mejor manera de proteger la privacidad genética y evitar la discriminación en los contextos sanitario, laboral y policial.

2003: El informe final de la investigación conjunta iniciada en 2001, *Essentially Yours: La protección de la información genética humana en Australia*, que incluye 144 recomendaciones relativas a las bases de datos genéticos humanos, se presenta en el Parlamento australiano.

2005: Comienza el cotejo de perfiles de ADN del NCIDD entre Queensland y Australia Occidental y entre Queensland y el Territorio del Norte.

2006: Un diputado del norte de Queensland pide que se tomen muestras de ADN de todos los australianos y se introduzcan en una base de datos nacional. Un juez de Australia del Sur dictamina que la policía infringe regularmente las leyes que controlan la base de datos de ADN del estado y retiene ilegalmente el ADN de sospechosos exculpados de delitos. Comienza el cotejo de perfiles de ADN del NCIDD entre Australia Occidental y el

Territorio del Norte y entre Queensland y la Commonwealth.

(*continuación*)

TABLA 11.1 (*Continuación*)

2007: La Commonwealth llega a un acuerdo con Australia Occidental, Nueva Gales del Sur y el Territorio del Norte y los incorpora al sistema NCIDD. Siete jurisdicciones firman un acuerdo ministerial único para compartir datos de ADN a través de CrimTrac, eliminando el último obstáculo para un sistema de ADN verdaderamente nacional. Victoria y Nueva Gales del Sur se han comprometido a firmar cuando su legislación lo permita.
2008: Nueva Gales del Sur inicia acuerdos de cotejo de la base de datos de ADN forense con Saskatchewan y Queensland.
2009: Se establecen acuerdos de cotejo de bases de datos de ADN forenses entre Victoria y el Territorio del Norte y entre Nueva Gales del Sur y Queensland. El NCIDD se convierte en una red nacional con acuerdos de cotejo de perfiles de ADN entre todos los estados y territorios.

Fuente: CrimTrac, http://www.crimtrac.gov.au/systems_projects/ (consultado el 27 de mayo de 2010).

información entre las jurisdicciones policiales. Cada jurisdicción suscribe un memorando de entendimiento (MOU) con cada una de las demás jurisdicciones sobre las condiciones (denominadas criterios de "tablas de cotejo") en las que se pueden cotejar las muestras de ADN. El cotejo interjurisdiccional de índices en todas las jurisdicciones y con la base de datos de ADN de la Commonwealth no se finalizó hasta 2009, cuando se firmaron todos los memorandos de entendimiento. Proteger a las personas de la retención ilegal de muestras de ADN es una de las principales prioridades del sistema australiano.

Capítulo 12

Alemania: De la eugenesia a la medicina forense

No son sólo los riesgos de una falsa acusación los que hacen de las huellas genéticas uno de los instrumentos más peligrosos del arsenal de las autoridades de investigación. Su uso también invierte el principio de presunción de inocencia. Los transeúntes inocentes que, sin saberlo, se encuentran en la escena de un crimen, pueden verse de repente perseguidos por la policía debido a los rastros de ADN que han dejado.

-Martin Kreickenbaum1

Al principio, Alemania se resistió a crear una base de datos de ADN debido a la preocupación de la población por la privacidad personal y la protección de datos. Debido a los movimientos eugenésicos durante el fascismo alemán a mediados del siglo XX, la información genética se consideraba muy sensible en la sociedad alemana de posguerra. Sin embargo, a raíz de unos cuantos casos muy publicitados de abusos sexuales y asesinatos de niños en Alemania durante 1996-1997, el ministro de justicia alemán pidió que se investigara la posibilidad de crear una base de datos forense de ADN. Un portavoz del Ministerio del Interior emitió una declaración pública en la que afirmaba que Alemania no podía seguir adelante sin una base de datos de ADN que ayudara a la policía a resolver los delitos. En 1997, Alemania aprobó el Estatuto de Identificación mediante Pruebas de ADN y modificó su Código de Procedimiento Penal para permitir la creación de dicha base de datos.

Uno de los casos más destacados que iniciaron un cambio en la postura

de Alemania sobre la recogida de ADN fue el asesinato en 1996 de una niña de 11 años, Christina Nytsch, que había desaparecido cuando volvía a casa de una piscina cubierta

piscina. Su cuerpo fue encontrado cinco días después en el bosque cercano a su casa en Strücklingen, un pequeño pueblo de unos 3.500 habitantes en la Baja Sajonia. Pocas semanas después del asesinato, la policía empezó a recoger muestras de saliva de voluntarios en lo que se convirtió en la red de ADN más grande del mundo. Al final, 16.400 hombres de entre 18 y 30 años proporcionaron muestras de ADN. El asesino de la niña, Ronny Riken, fue detenido en 1998 tras comprobarse que su ADN coincidía con el recogido en la escena del crimen. Confesó el asesinato, así como la violación de otra niña de 11 años. [2]

Fundamentos jurídicos de la toma de ADN

Antes de la creación de la base de datos de ADN, el ADN se había utilizado en Alemania como herramienta de investigación para casos individuales. El Parlamento y los tribunales alemanes comenzaron a elaborar políticas y decisiones sobre la recogida de ADN a principios de los años noventa. El Tribunal Supremo alemán (Bundesgerichtshof o BGH) dictamina sobre asuntos civiles y penales, mientras que el Tribunal Constitucional Federal (Bundes- verfassungsgericht o BVerfG) es responsable de asuntos constitucionales como la privacidad. En agosto de 1990, el BGH dictaminó que el análisis de ADN de las pruebas en la escena del crimen es admisible en los tribunales siempre que se trate de regiones no codificantes del genoma humano. [3] En agosto de 1992, el BGH se pronunció sobre la cuestión de si el análisis de ADN podía ser el único motivo de una sentencia condenatoria. El tribunal dictaminó que los procesos penales no podían basarse exclusivamente en el ADN, sino que debían tener en cuenta todas las pruebas y testimonios disponibles. [4] El tribunal también aceptó la "regla de la multiplicación" para el cálculo de las frecuencias alélicas y la probabilidad de una coincidencia aleatoria (véase el capítulo 1). Sin embargo, planteó la cuestión de la selección de una muestra de población adecuada para un sospechoso de un grupo étnico o racial determinado. [5]

El BVerfG se ocupó de la cuestión de si la policía puede solicitar el ADN de personas de las que no existe una sospecha a priori. En agosto de 1996, el tribunal dictaminó que, en los casos penales graves, un juez puede ordenar la toma de muestras de sangre de personas para el análisis de ADN, incluso cuando no exista ninguna sospecha indiciaria. [6] Esto abrió la puerta a los controles masivos. Los tribunales alemanes han dictaminado que, en determinadas circunstancias, las redadas de ADN que afectan a un gran

número de posibles sospechosos no interfieren con los derechos constitucionales de una persona. [7] Los análisis masivos de ADN deben ser voluntarios y re

de una orden judicial. Además, todas las muestras biológicas y los protocolos deben ser destruidos inmediatamente después de la investigación. [8]

Una cuestión debatida por el Parlamento alemán fue la de si el ADN tomado con un fin (para investigar un delito específico) podía utilizarse con otro fin (para determinar una coincidencia con otro delito). En diciembre de 1996, el Parlamento alemán aprobó una ley que ampliaba el artículo 81 de la Ley de Enjuiciamiento Criminal alemana (Strafprozeßordnung o StPO) para permitir que el ADN recogido durante una investigación penal se utilizara para fines distintos de los que los tribunales habían aprobado inicialmente. Según la nueva ley, las muestras de sangre y otros tejidos corporales pueden tomarse de un sospechoso bajo orden judicial y pueden utilizarse en la investigación penal en la que ha sido acusado, así como en otros procedimientos penales pertinentes y pendientes ("einem anderen anhängi- gen"). Así, si el sospechoso es acusado de un asesinato, su ADN puede utilizarse para determinar si estuvo en la escena del crimen en un asesinato similar no resuelto en el que se conservan pruebas de ADN en la escena del crimen. Al mismo tiempo, la ley trata de proteger la intimidad de las personas exigiendo que las muestras del acusado se destruyan una vez finalizada la investigación. [9] Para protegerse aún más de cualquier posibilidad de manipulación del ADN, la ley también dejó claro que el análisis del ADN no podía llevarse a cabo con ningún otro fin que no fuera el de determinar el origen de una muestra de ADN. Así pues, se prohíbe expresamente la exploración del ADN en busca de enfermedades genéticas hereditarias inusuales, mutaciones o polimorfismos de un solo nucleótido (SNP) poco comunes. Además, la ley exige que el análisis de ADN sólo pueda realizarse por orden escrita de un juez y por un experto imparcial nombrado por el juez. [10]

En 1997, el Parlamento alemán promulgó el artículo 2, DNA-Identitätsfeststellungsgesetz (el Estatuto de la identificación por medio de pruebas de ADN), y modificado § El artículo 81g de la Ley de Enjuiciamiento Criminal alemana, que autorizaba la creación de una base de datos nacional de ADN. En virtud de la nueva ley, se podía extraer el ADN de personas que hubieran sido condenadas por delitos graves, pero sólo mediante una orden judicial. Además, los perfiles de ADN sólo podían almacenarse en la base de datos cuando existiera una causa probable para suponer que la persona estaría implicada en un delito similar en el futuro. [11]

Algunos alemanes han expresado su preocupación por el hecho de que la conservación de los profiles de ADN de los condenados represente una

infracción de sus derechos constitucionales. Se estigmatiza al condenado en base a un pronóstico sobre su comportamiento futuro. Además, la legislación alemana establece que para un

persona condenada por un delito, no existe un límite de tiempo claro para el almacenamiento de los datos. Sin embargo, todos los registros de la base de datos se someten a una revisión del caso al cabo de 10 años,[12] momento en el que pueden ser eliminados si se determina que ya no son necesarios. [13] En virtud de una enmienda de 1999 a la Ley de Identificación mediante Pruebas de ADN, los fiscales estatales pueden acceder al Registro Federal Central de Delincuentes para buscar una coincidencia de los perfiles genéticos de los condenados que están cumpliendo sus penas de prisión con los perfiles de los delitos no resueltos.

El BVerfG se pronunció en enero de 2001 sobre tres casos en los que los demandantes cuestionaban la constitucionalidad de las pruebas de ADN obligatorias y la conservación de los perfiles de ADN en la base de datos, alegando que violaban la intimidad y el derecho de autodeterminación sobre la información personal. El alto tribunal sostuvo que la creación de una base de datos de ADN para facilitar futuras investigaciones sobre delitos graves era constitucional. El tribunal consideró que existía un interés público convincente en el desarrollo por parte del Estado de bases de datos de ADN para ayudar a los investigadores criminales a resolver los delitos, lo que justificaba la intrusión en la intimidad asociada a la conservación de los perfiles de ADN. Sin embargo, el tribunal también aceptó el requisito de los estatutos de que el almacenamiento del resultado de la prueba de ADN debe basarse en un hallazgo de causa probable de que la persona podría estar involucrada en un delito similar en el futuro, y aclaró que la justificación para la inclusión en la base de datos debe proporcionarse de forma individual y debe depender de un cuidadoso pronóstico de riesgo futuro. Un tribunal debe considerar cómo cada caso cumple los criterios de inclusión y no puede utilizar el argumento de que siempre es posible que el individuo cometa otro delito. [14]

¿De quién se puede tomar el ADN?

En general, la policía puede cargar el perfil de ADN de una persona en la base de datos nacional si es sospechosa o ha sido detenida por delitos graves, un delito de importancia sustancial o una agresión sexual castigada con más de un año de prisión. La policía no puede realizar un análisis de ADN a ningún sospechoso basándose exclusivamente en su propia interpretación de los criterios. Un juez debe decidir si se puede tomar y analizar el ADN de una persona.

Para evitar cualquier conflicto de intereses, el juez también decide qué experto puede realizar el análisis de ADN. Inicialmente, como se ha señalado anteriormente, esto se exigía para todas las pruebas de ADN, incluido el análisis de las muestras de la escena del crimen. Sin embargo, esto dio lugar a

en un importante retraso en las decisiones judiciales. En 2005 se modificó la ley para excluir de la autorización las muestras tomadas en la escena del crimen, así como los sospechosos que hayan dado su consentimiento informado. [15] En el caso de los demás, el experto autorizado para realizar las pruebas de ADN no puede proceder de la misma unidad institucional (división policial) que se encarga de llevar a cabo la investigación del sospechoso. El experto debe garantizar que ni él ni su unidad o institución se dedican a ningún análisis jurídico relacionado con el caso y que los resultados no están a disposición de personas no autorizadas. Además, la identidad, la fecha de nacimiento y el nombre del donante del ADN no serán conocidos por la persona que realice el análisis de ADN.

El artículo 81e de la StPO sólo permite la investigación del ADN para fines bien definidos, como la determinación de la filiación, la determinación de la identidad de la fuente de ADN en las investigaciones penales o la determinación del sexo de la fuente de la muestra. La policía no puede examinar el ADN en busca de alelos de enfermedades, disposiciones genéticas o los llamados genes de la personalidad o el comportamiento. El único fenotipo permitido por la legislación alemana es la determinación del sexo. [16]

> En el contexto de las aplicaciones forenses en Alemania era y sigue siendo necesario explicar que el análisis de ADN, tal como se utiliza en la medicina forense, no tiene nada que ver con el diagnóstico geográfico. Hay que aclarar que sólo tiene el potencial de probar si una muestra biológica en un caso de crimen puede provenir de un individuo sospechoso o si se puede excluir a una persona falsamente sospechosa, respectivamente. Hay que convencer a la gente de que tanto los métodos como los loci sólo son útiles para fines de identificación y que no tienen el potencial de explorar la privacidad de un individuo. [17]

Los alemanes también han creado un representante público para la protección de la privacidad de los datos (Datenschutzbeauftragter). Esta persona proporciona una supervisión independiente de la privacidad de los datos.

En Alemania hay dos tipos de instituciones que realizan la mayor parte de los análisis forenses de ADN: los laboratorios de la policía y los institutos universitarios de medicina legal. Los laboratorios policiales pueden depender de la autoridad estatal o federal. Los laboratorios privados de ADN también son capaces, están disponibles y a veces se les pide que realicen análisis de

ADN. La oficina penal de cada estado se llama Landeskriminalamt (LKA). La office federal de justicia penal se denomina Bundeskriminalamt (BKA). Entre los 25 institutos de medicina legal de las facultades de medicina de las universidades alemanas hay algunos que pueden proporcionar a la policía análisis de ADN.

Los laboratorios estatales empezaron a realizar análisis forenses de ADN en 1987, después de que los directores de los institutos de ciencias forenses establecieran un grupo de trabajo para fijar las normas de los trabajos forenses. En 1989, el grupo comenzó a realizar análisis de ADN en casos concretos aplicando técnicas de polimorfismo de longitud de fragmentos de restricción (RFLP). En 1992, los laboratorios federales empezaron a introducir el método de las repeticiones cortas en tándem (STR) y los cebadores marcados con fluorescencia que se convirtieron en el estándar del secuenciador de ADN de Applied Biosystem. Como muchos países, Alemania tardó en establecer un sistema de acreditación para sus laboratorios de ADN. Los laboratorios forenses de ADN funcionaron durante más de 10 años sin un sistema de acreditación. [18]

Destrucción de muestras biológicas

Uno de los aspectos más notables de las leyes alemanas que regulan la recogida de ADN es la exigencia de que las muestras de ADN recogidas de sospechosos o condenados se destruyan inmediatamente después de su obtención. La utilización del ADN para cualquier otro fin que no sea el de obtener la información necesaria para crear un perfil de ADN es ilegal. Además, los perfiles de ADN deben eliminarse de la base de datos en los casos en que el sospechoso sea absuelto o el proceso se suspenda por otros motivos sin que se dicte sentencia. [19] Todos los registros de la base de datos están sujetos a una revisión del caso al cabo de 10 años para determinar si deben conservarse en la base de datos. Estas disposiciones, junto con las citadas anteriormente en relación con la recogida de ADN, representan quizá las medidas más estrictas de protección de la intimidad promulgadas hasta la fecha para las bases de datos forenses de ADN. [20] Bélgica, Suiza, los Países Bajos y Noruega cuentan con protecciones igualmente estrictas en relación con la destrucción de muestras de referencia.

En 2008, Alemania contaba con una base de datos de ADN forense que contenía los perfiles de 534.782 personas de una población de 82 millones de habitantes. [21] La ley sobre el ADN forense y los bancos nacionales de datos de ADN surgieron a raíz de una serie de decisiones judiciales y promulgaciones parlamentarias. En la actualidad se pueden tomar los perfiles de ADN de las personas sospechosas o detenidas por delitos graves o agresiones sexuales castigadas con más de un año de prisión.

El sistema alemán de almacenamiento de datos de ADN cuenta con una serie de garantías que no existen en otros sistemas, incluidos los de Estados Unidos y el Reino Unido. En particular, todas las muestras de ADN obtenidas de

Los voluntarios, los sospechosos y los condenados deben ser destruidos después de su presentación. Los perfiles de ADN también se destruyen automáticamente cuando dejan de ser necesarios para un caso o cuando un sospechoso es absuelto, no se inicia un proceso contra el individuo o se anula una condena, a menos que se considere que los sospechosos corren el riesgo de cometer futuros delitos. El análisis de ADN sólo puede llevarse a cabo por orden escrita de un juez, que también designa al experto que realizará el análisis. Además, las muestras deben analizarse de forma anónima (sin los nombres del sospechoso o de la víctima) en un laboratorio que no esté relacionado con el organismo de investigación. Los institutos de ciencias forenses asociados a las fuerzas del orden se presumen independientes.

Capítulo 13

Italia: Un banco de datos en busca de una ley

Sólo un banco de datos centralizado, en el que participen todas las fuerzas policiales y expertos académicos externos, formalizado en una estructura como el Ministerio de Justicia y con un Comité Científico de muy alto nivel (quien inserte los datos debe tener las calificaciones adecuadas y créditos comprobables), podría ser capaz de ofrecer las garantías necesarias para evitar los problemas habituales de una gestión "a la italiana" de los datos de ADN recogidos. Es necesario vigilar y comprobar la calidad y la cantidad de los datos para garantizar que siempre sea posible, cuando la justicia crea que ha llegado el momento, borrar los propios datos.

-Giuseppe Novelli, profesor de genética médica,
Universidad Tor Vergata1

A diferencia de la mayoría de los países europeos y de Estados Unidos, la policía italiana puso en marcha bancos de datos de ADN sin la debida autorización legislativa. La policía y el Cuerpo Especial de los Carabinieri recogieron y almacenaron ADN mucho antes de que la legislación se abriera paso en el Senado italiano en 2008 y en la Cámara de Representantes en 2009. No está claro cuántas bases de datos existían en manos públicas o privadas durante este periodo. Esta operación de base de datos de facto fue criticada tanto en Italia como a nivel internacional. Según un informe de 2007 sobre los bancos de datos forenses de ADN de la Unión Europea (UE):

> Aunque actualmente no existe ninguna ley que permita la creación de una

base de datos de ADN forense, la policía italiana recoge .....muestras de ADN..... Como no hay

> La normativa legal relativa a la conservación de los perfiles de ADN, la práctica actual de la policía italiana de almacenar los perfiles de ADN procedentes de manchas de la escena del crimen no identificadas y de delincuentes condenados es probablemente ilegal. [2]

Una serie de factores prepararon el terreno para el esfuerzo legislativo de Italia en este ámbito. En particular, el país contaba con una sólida tradición científica en materia de biología molecular y genética, capaz de respaldar la ciencia forense del ADN. Además, Italia estaba tratando de aumentar su preparación para hacer frente a posibles atentados terroristas, y sus autoridades policiales consideraban que los bancos de datos de ADN eran una herramienta fundamental para su campaña antiterrorista, así como para luchar contra la actividad delictiva en general. Por último, el Estado italiano también tenía un interés permanente en la protección de la intimidad de las personas a través de su Comisión Especial para el Derecho a la Intimidad, también conocida como la Autoridad Italiana de Protección de Datos (o, para abreviar, la Autoridad de la Intimidad). [3]

La Autoridad de Privacidad

A falta de una ley formal, la Autoridad de Privacidad italiana emitió dictámenes no vinculantes sobre la recogida de ADN para la identificación y temas relacionados. Stefano Rodotà, presidente de la Autoridad de Privacidad, declaró en abril de 2004:

> Estos bancos de datos deben reservarse a fines especialmente relevantes y deben referirse a categorías extremadamente limitadas de individuos, recogiendo los datos más importantes para la identificación, especificando la relación entre los datos colectados y el material genético del que han sido extraídos. En ningún caso los citados bancos de datos deben asemejarse a un cribado masivo o a una utilización, aunque sea parcial, discriminatoria. [4]

En marzo de 1997, la autoridad adoptó una disposición para proteger los datos genéticos, incluidos los datos y las muestras almacenados en los biobancos. [5] En los últimos años, la autoridad ha formulado recomendaciones al Parlamento y al Gobierno sobre la organización y la gestión de datos y muestras de ADN para su uso por parte de las fuerzas de seguridad. [6] En octubre de 2007 emitió un dictamen específico sobre la

cuestión de la creación de un banco nacional de datos de ADN. [7] Este dictamen afirma: "Es urgente regular sistemáticamente este tema especialmente delicado, [en el que] ... faltan los puntos de referencia necesarios para los legisladores".[8] El texto

describe las lagunas políticas existentes en relación con la recogida de material biológico, el análisis de las muestras, la tipología de los perfiles, el registro y la seguridad de los datos, y el almacenamiento de las muestras sin el consentimiento de la persona afectada.

La Ley Pisanu de 2005

El 22 de julio de 2005, el gabinete italiano (un órgano colectivo formado por los ministros del gobierno y el primer ministro) aprobó un decreto de ley, "Medidas urgentes contra el terrorismo internacional". El decreto fue propuesto por Giuseppe Pisanu, ministro del Interior y miembro del principal partido de la mayoría parlamentaria de derechas, Forza Italia. El decreto de Pisanu entró en el Parlamento el 27 de julio y se convirtió en ley official el 30 de julio. La ley se aprobó como acto antiterrorista en respuesta a las amenazas terroristas en Italia tras los atentados en Gran Bretaña. [9] En virtud del decreto, se podían tomar muestras de ADN de una persona detenida que se negara a dar muestras voluntariamente tras la autorización previa de un magistrado de la fiscalía. Se introdujeron enmiendas que establecían que las muestras de cabello o saliva serían la fuente de los profiles de ADN.

La ley prevé "una nueva regulación de la identificación personal" y es actualmente la única referencia legal formal para la recogida de datos genéticos para la resolución de delitos. El texto de la Ley Pisanu contiene disposiciones sobre la recogida de material biológico, el análisis de muestras, la tipología de los profiles, el registro y el acceso a los datos, el almacenamiento de muestras sin consentimiento y la seguridad.

La Ley Pisanu permite la recogida de material biológico con fines forenses: El ADN puede obtenerse voluntariamente o por la fuerza, o sin el conocimiento de la persona afectada cuando se recoge en la escena de un crimen. [10] Cuando se aprobó la Ley Pisanu, la Autoridad de Privacidad notificó al Parlamento que debía prestarse especial atención a las colecciones de ADN ya existentes y creadas por los departamentos de policía local y los laboratorios. Por ejemplo, ¿deberían transferirse estas colecciones a una ubicación central y, en caso afirmativo, cómo? ¿Cuál será el uso final de los mencionados archivos y bancos de datos? Aunque también está motivada por la amenaza del terrorismo, esta ley es mucho menos exhaustiva que la ap

probada por el Parlamento italiano a raíz del Tratado de Prüm (que se analiza a continuación).

El Tratado de Prüm

Uno de los factores que parece haber acelerado la agenda legislativa del gobierno italiano sobre los bancos de datos de ADN fue el anuncio de la Unión Europea, en junio de 2007, de que los elementos contenidos en el Tratado de Prüm (más conocido como Schengen III) "pasan a formar parte de la legislación de la UE y se aplicarán en todos los países pertenecientes a la Comunidad". El tratado se considera el documento más riguroso de cooperación internacional en materia de información sobre seguridad. Firmado inicialmente el 27 de mayo de 2005 por siete Estados miembros de la Unión Europea (Bélgica, Alemania, España, Francia, Luxemburgo, los Países Bajos y Austria), el tratado pretende reforzar la cooperación transfronteriza para luchar contra el terrorismo, la delincuencia y la inmigración ilegal. [11] El tratado prevé la recogida de información personal, incluidas las huellas digitales y los perfiles de ADN. Italia forma parte del segundo grupo de países firmantes, que actualmente son 17.[12]

Como miembro de la UE, Italia debe aprobar una ley de aplicación del tratado que sea coherente con los criterios establecidos por la UE. Cada uno de los Estados miembros de la UE tiene tres años (a partir de 2007) para armonizar su legislación nacional con las normas comunes.

En 2006, Giuliano Amato, entonces ministro del Interior italiano, envió una carta de intención para dar su visto bueno al Tratado de Prüm. [13] El asentimiento de Italia al tratado se hizo efectivo en junio de 2009 al aprobarse su ley que regula los bancos de datos de ADN.

Bases de datos emergentes

En Italia, dos departamentos de investigación disponen de profiles de ADN de delincuentes almacenados en sus propias bases de datos informatizadas: (1) el Cuerpo Especial de Carabineros, conocido como Reparto Investigativo Speciale (RIS), que tiene cuatro sucursales situadas en distintas ciudades, cada una de ellas con bancos de datos autogestionados de muestras biológicas y perfiles genéticos, y (2) la Policía Científica (investigadores forenses). [14] Los protocolos por los que se obtienen y almacenan las muestras

biológicas por

los dos cuerpos de policía no son iguales, y las normas en ambos casos parecen estar lejos de las prescritas por la Autoridad de Privacidad.

Las normas relativas a las pruebas de ADN posteriores a la condena en los casos en que se dispone de nuevas pruebas se describen en la sección del Código de Procedimiento Penal titulada "Sentencias sujetas a revisión". Los nuevos perfiles genéticos encontrados, los errores de atribución o los nuevos elementos en la evaluación de las muestras recogidas anteriormente pueden considerarse nuevas pruebas. El condenado o el fiscal del Tribunal de Apelación pueden solicitar la reapertura del juicio sobre la base de estas pruebas. [15] El juez del Tribunal de Apelación puede aceptar la solicitud o rechazarla.

El ADN también puede adquirirse como prueba en los procesos judiciales. Pero como señala Andrea Monti, experto jurídico en bancos de datos "Los jueces aceptan el ADN como prueba en los juicios, pero no es necesariamente probatorio para la condena o la absolución".

En la actualidad, Italia se enfrenta a un aumento de la xenofobia debido a la política de partidos como Lega Nord y Alleanza Nazionale. Es difícil saber si el ADN de las personas no europeas se conserva en los bancos de datos nacionales para las investigaciones. En ocasiones, los medios de comunicación informan de que se toman hisopos bucales de inmigrantes que desembarcan ilegalmente en suelo italiano o de personas sospechosas de terrorismo. No hay datos officiales sobre esta práctica, sino sólo informes periodísticos sobre embarcaciones que llegan a Sicilia y a otros puertos del Mediterráneo procedentes de África. [17]

Un caso de banco de datos de ADN que aparece en las noticias habla de un ciudadano albanés detenido en mayo de 2006 en Gargazzone, una ciudad cercana a Merano, en Tren- tino, por robo de un coche. Su ADN se encontró en un coche robado. La policía pudo rastrear el ADN hasta él porque su ADN estaba archivado en un banco de datos del RIS. De hecho, años antes se había analizado su ADN junto con otras 400 muestras biológicas durante una investigación previa por violación que no había identificado a ningún sospechoso. [18] Gracias a la declaración de un oficial de los Carabinieri interrogado bajo juramento durante la investigación, se supo que este banco de datos contenía unos 15.000 perfiles, todos ellos almacenados ilegalmente.

Aunque no se han publicado datos oficiales, un oficial de los Carabinieri ha declarado que todas las bases de datos policiales combinadas contienen menos de 100.000 perfiles de ADN, de los cuales menos de 50.000 están en manos de los Carabinieri. [19] Fuentes no oficiales, principalmente informes

periodísticos de investigación, indican que el banco de datos del RIS contiene 2.200 perfiles genéticos derivados del análisis de muestras biológicas de individuos investigados en casos anteriores. Otras 11.700 muestras

y los profiles se tomaron de personas identificadas en el transcurso de procesos judiciales pero que no estaban siendo investigadas, y otros 5.100 se extrajeron de muestras encontradas en las escenas de los crímenes, por lo que se desconoce su procedencia. El total de 19.000 profiles parece ser el contenido del banco de datos que se ejecuta en el software RIS.

Italia comparte información nacional con las fuerzas policiales internacionales (Inter- pol). Robert Noble, secretario general de Interpol, declaró en julio de 2007 que se había activado una red para permitir el intercambio de profiles de ADN entre los países del G8 (Estados Unidos, Canadá, Francia, Alemania, Rusia, Japón, Italia y Gran Bretaña). [20] Incluye entre 65.000 y 79.000 profiles obtenidos en el lugar de los hechos. Al año siguiente, Noble animó a los países del G8 a apoyar a los organismos nacionales encargados de la aplicación de la ley en la utilización y el desarrollo de las bases de datos mundiales de Interpol para combatir la delincuencia organizada. [21]

La nueva ley aprobada

El proyecto de ley de adhesión al Tratado de Prüm (contenido en el "paquete de seguridad" sugerido por el actual ministro del Interior, Roberto Maroni) exige la formación de un banco nacional de datos de ADN. [22] Se presentó en el Senado en julio de 2008 y fue aprobado por éste en diciembre de 2008. Mientras el proyecto de ley se examinaba en el poder legislativo, el Ministerio de Justicia italiano inició simultáneamente un proceso administrativo para cumplir las obligaciones de Italia con el Tratado de Prüm. La legislación propuesta establecería un banco nacional de datos de ADN en el Departamento de Seguridad Pública del Ministerio del Interior, así como un Laboratorio Central de este banco de datos en el Departamento de Administración Penitenciaria (DAP) del Ministerio de Justicia. El proyecto de ley fue examinado y aprobado por una comisión del Ministerio de Justicia y otra del Ministerio de Asuntos Exteriores. [23] La aprobación del proyecto de ley por el Parlamento italiano el 30 de junio de 2009 como Ley Pública nº 85 ratificó formalmente el Tratado de Prüm y proporcionó los fundamentos jurídicos para la creación del banco nacional de datos de ADN de Italia.

Para crear el nuevo banco de datos de ADN, la legislación solicita un crédito de 11 millones de euros durante el primer año y otros 15 millones en los tres siguientes. "Al sustituir progresivamente el sistema de huellas

dactilares, este banco de datos permitirá identificar a las personas", declaró el ministro del Interior Maroni. "Sin embargo, desde entonces, la ley ha sido objeto de críticas. [25] En mayo de 2010, el banco nacional de datos de ADN de Italia aún no estaba operativo.

Antes de la aprobación de la Ley nº 85 del Parlamento italiano, Roberto Lat- tanzi, miembro de la Autoridad Italiana de Protección de Datos, dijo con respecto a la supervisión de los bancos de datos de ADN: "Todavía existe lo que yo llamaría una situación "fluid"."[26] La Autoridad de Privacidad, una institución administrativa con considerable autonomía y compuesta por cuatro miembros (dos elegidos del Senado y dos de la Cámara), ha proporcionado directrices relativas a la conservación de muestras biológicas, la privacidad de los datos médicos humanos y la creación de bases de datos de perfiles forenses derivados de muestras biológicas.

En virtud de la nueva ley, cualquier persona que cometa un delito, excluyendo los delitos financieros, castigado con tres o más años de prisión, tendrá que introducir su ADN en una base de datos forense. Los detenidos y los menores que no hayan sido condenados por un delito, pero que estén acusados de un delito castigado con tres o más años de prisión, también tendrán que proporcionar muestras de ADN. La ley contiene disposiciones para obligar a un sospechoso a entregar una muestra de saliva por orden de un magistrado. Según un oficial de los Carabinieri, los inmigrantes indocumentados sólo son procesados e incluidos en la base de datos si han cometido un delito que cumpla los requisitos.

La ley no dice nada sobre una cadena de custodia correctamente gestionada ni sobre cómo una cadena de custodia mal gestionada afectará a la admisibilidad de las muestras como prueba en un procedimiento judicial. Los agentes de la ley pueden acceder a los perfiles de ADN de la base de datos sin autorización previa del fiscal responsable de la investigación o del juez asignado al caso. La ley no identifica claramente quién es el responsable de la destrucción de muestras o perfiles.

Según el profesor Amedeo Santosuosso, de la Facultad de Derecho de la Universidad de Pavía, una de las disposiciones más controvertidas de la ley es la que se refiere a la eliminación de las muestras y los perfiles de ADN en los casos de sobreseimiento. Si se solicita una muestra biológica y un perfil de ADN en el marco de una investigación penal, la policía puede conservar la muestra biológica a menos que el sospechoso sea puesto en libertad y se solicite la destrucción de la muestra y la eliminación del perfil. [27] Del mismo modo, una persona condenada por un delito y posteriormente exonerada debe solicitar que se elimine su perfil de ADN de la base de datos. En todos los demás casos, las muestras biológicas se conservan hasta 20 años y los perfiles hasta 40 años.

En la actualidad, la policía puede obtener el ADN de un sospechoso subrepticiamente siguiendo a alguien y recogiendo su colilla o su taza. La

policía también puede recoger saliva cuando la ley se lo permite para establecer.

La policía italiana también ha llevado a cabo redes de ADN para resolver crímenes, en particular en el caso del asesinato de Maria Frontier en un pueblo cercano a Dobbiaco el 1 de abril de 200228. La policía italiana también ha llevado a cabo redadas de ADN para resolver delitos, sobre todo en el caso del asesinato de Maria Fron- thaler en un pueblo cercano a Dobbiaco el 1 de abril de 2002.[28]

La izquierda política ha planteado la posibilidad de que las muestras y las pruebas de ADN se utilicen para fines distintos de los declarados oficialmente. Francesco Pizzetti, actual director de la Autoridad para el Derecho a la Privacidad (Guarante per la Pro- tezione dei dati Personali), escribió sobre las formas en que la recogida de ADN puede violar la esfera de la libertad personal. Pizzetti destacó en particular que

> es perfectamente posible construir un banco de datos de ADN coherente con la fórmula del Tratado de Prüm si se observan las medidas de seguridad y los criterios establecidos por la Au- toridad del Derecho a la Intimidad y el esquema una vez acordado por el Ministerio de Justicia y el Office del Interior podría ser algo que no provocara alarma ni reacciones por parte de los ciudadanos ni por nuestra parte.

Pizzetti reflexionó: "¿Para qué sirve esta base de datos? ¿Qué información se va a introducir en ella? Hay que aclarar cómo se recogen estos datos para que se respete siempre la dignidad de las personas.
las personas pueden ser obligadas a dar muestras y en qué casos". [29]

Según Luciano Garofano, coronel del RIS en Parma, una de las cuatro ciudades italianas donde se encuentran estos cuerpos, el banco de datos de ADN debe considerarse un instrumento indispensable para la lucha contra la delincuencia. "El mundo político presta cada vez más atención a estos temas y los tiempos están maduros", afirmó Garo- fano. [30]

Con el nuevo sistema, el laboratorio central del banco de datos de la DAP del Ministerio de Justicia se encargará de almacenar las pruebas biológicas y las muestras de personas conocidas, mientras que la base de datos contendrá los perfiles informatizados. Sólo el personal autorizado tendrá acceso a la base de datos. Los abusos se castigan con penas de prisión de uno a tres años. En los casos en los que se demuestre la inocencia de alguien, según la ley, todos los perfiles de ADN adquiridos deben ser destruidos. En caso contrario, los perfiles se conservan durante un máximo de 40 años y las muestras biológicas durante un máximo de 20. Esto está garantizado por la Autoridad Italiana de Protección de Datos y el Comité

Nacional de Bioseguridad y Biotecnologías, bajo el control de la Presidencia del Consejo de Ministros.

La Ley nº 85 adapta la normativa italiana al Tratado Europeo de Prüm. [31] Sin embargo, el tratado establece que sólo se pueden conservar los perfiles genéticos digitales y no las muestras biológicas con fines de identificación. La nueva ley va más allá de esta norma al autorizar la conservación de las muestras biológicas. Como afirma Fran- cesco Pizzetti, "si pretendemos recoger datos de ambos tipos necesitamos normas articuladas y complejas. Si imaginamos un banco con un solo tipo de datos, creemos que es difficultoso aceptar que las muestras biológicas puedan conservarse para todos los fines".[32]

Preocupación por las libertades civiles

La Autoridad de la Privacidad ha considerado que este "complejo organizado de datos", aunque no esté conectado en la red mundial a otros servicios policiales ni sea interactivo con otros archivos, "constituye un banco de datos", y "su particular naturaleza llama nuestra atención sobre la adopción por parte del SIF de nuevas medidas y precauciones para la protección de los profiles y muestras almacenados por esa rama especial de los Carabinieri". Francesco Pizzetti ha pedido que se establezcan normas claras sobre el uso de la base de datos. [33]

En julio de 2007, la autoridad envió al SIF una serie de recomendaciones sobre la gestión de los datos que debían adoptarse en un plazo de seis meses, pero hasta la fecha no se ha producido. La iniciativa de la autoridad fue probablemente provocada por una inspección que reveló que no había normas claras sobre quién tenía acceso a la base de datos para su consulta. Es necesario adoptar una serie de controles que garanticen la integridad de los datos, la trazabilidad de las muestras biológicas, las restricciones a la privacidad y las medidas de acceso a los bancos de datos (previa identificación). También se necesitan directrices sobre el tiempo de almacenamiento de las muestras biológicas y los perfiles genéticos derivados de ellas. Hasta el otoño de 2009 no había procedimientos claros para solicitar la retirada de ADN, ya sea para investigación o para investigación (no siempre se informa a los pacientes del hecho de que las muestras de sus tejidos se almacenan para investigación mucho más allá del periodo que cubre su hospitalización). Según las disposiciones de la legislación, los datos deben ser eliminados en caso de que una persona sea exonerada de cualquier cargo. Dentro de la Unión Europea, Italia tiene los juicios penales más largos, por lo que, incluso con esta disposición, las muestras y los perfiles de ADN podrían

permanecer en el banco de datos más tiempo que en muchos otros países. [34]

Según Francesco Pizzetti, "una ley que regule estas cuestiones es absolutamente necesaria, pero dicha ley puede considerarse poco fiable sin una

na

El debate regional sobre las implicaciones de una base de datos de este tipo y el concepto de la toma forzosa de una muestra de ADN". Sostuvo que la información que recibimos de los medios de comunicación suele exagerar los beneficios en materia de seguridad pública que proporciona un banco nacional de datos de ADN. [35]

La necesidad de seguridad siempre ha sido destacada por los políticos que buscan continuamente la aprobación, y los medios de comunicación han influenciado a la opinión pública sobre la importancia y la necesidad de un banco de datos de ADN. Giuseppe Novelli, catedrático de genética médica en Roma, está de acuerdo, declarando: "Yo mismo no estaría en contra, siempre y cuando mi ADN se guardara en un lugar seguro y con las máximas garantías, y no como ocurre hoy en día, que puede estar guardado en distintos lugares sin garantía de seguridad y, sobre todo, sin que yo sepa dónde se guarda".[36]

Las normas internacionales que se han establecido para el funcionamiento de los bancos de datos de ADN, según Amedeo Santosuosso, profesor de Derecho de la Universidad de Pavía, no permitirían una gestión "a la italiana" de los bancos de datos de ADN. Como ha declarado Andrea Monti, experto jurídico en bioinformática, "incluso teniendo en cuenta la cantidad de dinero que implica este proyecto, creo que el riesgo de una [gestión] a la italiana todavía puede ser posible. Las normas no son suficientes; si el sistema obtiene resultados positivos será gracias a la dedicación de alguna *rara avis* que esté al frente en la administración pública".[37]

La organización no gubernamental internacional European Digital Rights (EDRI), fundada en junio de 2002 para defender los derechos civiles en la sociedad de la información, puso de manifiesto la falta de garantías en la legislación italiana sobre bancos de datos de ADN forense. Según el EDRI, no hay medidas de seguridad contra el acceso no autorizado a los datos forenses de ADN; no hay una "cadena de custodia" debidamente establecida en el manejo de las pruebas biológicas; los agentes de la ley pueden acceder a la base de datos nacional sin autorización previa de un fiscal o un juez; y no hay nadie claramente identificado para ordenar la destrucción de las muestras biológicas y los perfiles forenses de ADN. El EDRI también critica la nueva ley por excluir a los autores de delitos de cuello blanco de la obtención de su ADN y su inclusión en la base de datos nacional. [38]

Las autoridades de la justicia penal italiana iniciaron el uso del análisis forense del ADN y establecieron bases de datos de ADN mucho antes de

que existieran la autoridad y los controles legislativos. Con su mandato legislativo de proteger la privacidad de los datos genéticos, la Autoridad de la Privacidad de Italia emitió dictámenes sobre la protección de las libertades civiles en relación con la recogida y conservación de los perfiles de ADN por parte de la policía. La legislación

Las bases para la creación de la base de datos nacional de ADN italiana, que surgió del Convenio de Prüm, se establecieron en el derecho civil mediante la aprobación de la Ley nº 85 en junio de 2009. Muchas cuestiones relativas a las libertades civiles siguen siendo objeto de debate, como la idoneidad de las salvaguardias existentes para evitar el acceso no autorizado a la base de datos y para seguir la cadena de custodia de las pruebas biológicas en el lugar del delito, la inclusión de los perfiles de ADN de los detenidos y los menores en la base de datos, y la imposición de la carga a las personas exoneradas o absueltas de solicitar la eliminación de sus informes de ADN.

Parte III

Perspectivas críticas: Equilibrio entre libertad personal, equidad social y seguridad

Capítulo 14

Privacidad y vigilancia genética

La intimidad y la dignidad de nuestros ciudadanos se están reduciendo con pasos a veces imperceptibles. Tomados individualmente, cada paso puede ser de poca importancia. Pero cuando se considera en su conjunto, comienza a surgir una sociedad muy diferente a cualquier otra que hayamos visto, una sociedad en la que el gobierno puede entrometerse en las regiones secretas de la vida del hombre a voluntad.

-Magistrado William O. Douglas, *Osborn v. United States*[1]

Es difícil imaginar una información más personal o más privada que la composición genética de una persona.

-Senador Edward Kennedy [2]

La privacidad personal es muy valorada en la mayoría de las sociedades democráticas modernas, aunque existe un amplio espectro en las formas en que se interpreta y protege la privacidad entre los distintos países. Aunque en general se considera simplemente el "derecho a ser dejado en paz", el concepto de privacidad es muy complejo y abarca una serie de intereses personales que se superponen. Entre ellos está el de tener control sobre nuestra información personal y la toma de decisiones, así como la capacidad de excluir a otros de nuestras cosas y lugares personales. En Estados Unidos la protección de la privacidad tiene una larga y compleja historia. Nuestro gobierno se fundó sobre el principio de que la privacidad -así como las nociones conexas de dignidad, debido proceso y libertad- sirve de control del abuso del poder estatal. Estos valores se encuentran no sólo en la prohibición de registros e incautaciones no autorizados de la Cuarta Enmienda, sino también en las garantías de la Quinta Enmienda sobre el debido proceso, la igualdad de protección y el derecho a no autoinculparse,

en el derecho a la asistencia letrada de la Sexta Enmienda y en la prohibición de la Octava Enmienda.

castigos crueles e inusuales. Al mismo tiempo, la Constitución no menciona explícitamente la palabra "privacidad", y se debate habitualmente si la Constitución garantiza un derecho general a la privacidad.

Hoy en día, la "ley de privacidad" en Estados Unidos no consiste en una única ley, sino que es un complejo conjunto de protecciones dispersas entre múltiples fuentes, incluyendo constituciones, estatutos, reglamentos y derecho común. Las protecciones legales de la privacidad evolucionaron en respuesta directa al desarrollo tecnológico. Anita Allen señala: "La palabra privacidad apenas existía en la ley antes de 1890, cuando las nuevas tecnologías contribuyeron a una explosión de interés en la privacidad entre intelectuales y abogados". En concreto, el desarrollo de la imprenta y la fotografía suscitó una gran preocupación por el hecho de que "la intimidad se perdiera en un mundo de curiosidad, cotilleo y publicidad sin control".[3] Estas preocupaciones llevaron a dos abogados, Samuel Warren y Louis Brandeis, a publicar un artículo muy influyente en *la Harvard Law Review* que esbozaba su concepto de un nuevo "derecho a la intimidad" y que sirvió de pilar para prácticamente toda la legislación y la política estadounidenses en el ámbito de la intimidad que estaba por venir. [4] En las décadas siguientes, las nociones de "privacidad" y "derecho a la privacidad" se convirtieron en elementos del aparato jurídico, ya que varios tribunales estatales -muchos de ellos inspirados directamente en el trabajo de Warren y Brandeis- empezaron a reconocer un derecho de privacidad de derecho común y los legisladores estatales empezaron a aprobar leyes de protección de la privacidad. En comparación, no fue hasta 1965 cuando el Tribunal Supremo de EE.UU. reconoció expresamente un derecho constitucional a la intimidad en la histórica sentencia *Gris-Wold contra Connecticut*. [5]

La fragmentación y las ambigüedades de la ley de privacidad han hecho que el derecho

a la privacidad es algo vulnerable al flujo y reflujo de las condiciones históricas. Las amenazas percibidas a nuestro orden civil, en particular, han dado lugar a un debilitamiento de la privacidad, así como de otras protecciones de las libertades civiles. Hasta hace poco podíamos suponer que no se colocarían dispositivos de escucha en secreto en nuestros hogares o en nuestras líneas telefónicas sin una orden judicial. Esa expectativa ha cambiado tras el 11-S gracias a la promulgación de la Ley de Seguridad Nacional de 2002. Esta ley otorga al poder ejecutivo poderes para realizar escuchas telefónicas sin orden judicial que invaden la privacidad de las personas que considera un alto riesgo para la seguridad. En virtud del Programa de Vigilancia del Terrorismo, la Agencia de Seguridad Nacional

de Estados Unidos está autorizada por orden ejecutiva a vigilar las llamadas telefónicas y otras comunicaciones en las que participe una persona que se crea que está fuera de Estados Unidos, aunque el receptor de la llamada se encuentre en territorio estadounidense. La Ley de Protección de América de 2007 (promulgada el 5 de agosto de 2007) modificó el Programa de Vigilancia de la Inteligencia Extranjera.

vilización de 1978 para dar legitimidad al Congreso a las escuchas telefónicas federales sin orden judicial.

Al igual que la noción de "privacidad" es rica en ambigüedad, también las nociones de "privacidad genética" cambian en diferentes contextos. Aunque está bien establecido en la ley y en la política que la expectativa de privacidad de las personas con respecto a su genoma no es una preocupación frívola, las normas para el tratamiento de la privacidad genética varían mucho de un contexto a otro. El amplio reconocimiento público de la sensibilidad, la amplitud y los posibles usos indebidos de la información genética hizo que el Congreso aprobara finalmente la Ley de Información Genética y No Discriminación (GINA) en 2008. Esta ley proporciona ciertas protecciones básicas para ayudar a garantizar que los empleadores y las compañías de seguros de salud no puedan solicitar, tener acceso y tomar decisiones sobre la base de la información del código genético de una persona. La mayoría de las legislaturas estatales han aprobado protecciones similares y, en algunos casos, más completas.

Aunque la noción de que un empleador o una compañía de seguros no debería tener acceso a nuestra información genética se ha codificado como ley, la autoridad de las fuerzas del orden para recoger ADN se ha disparado en la última década. Últimamente, las autoridades federales y las de algunos estados han recogido de forma rutinaria el ADN de las personas que han sido detenidas, hayan sido condenadas o no, y lo han conservado de forma permanente. Además, como se expone en el capítulo 6, los funcionarios encargados de hacer cumplir la ley recogen cada vez más ADN de personas de forma subrepticia, con la presunción de que si una persona ha "abandonado" su ADN, tienen derecho a recogerlo, analizarlo y quizás utilizarlo como prueba contra esa persona, todo ello sin una orden de registro ni el conocimiento o consentimiento de la persona. La protección de la información sobre el ADN en el contexto de la justicia penal parece regirse por un conjunto de principios distinto al de la salud o el empleo. ¿Podemos mantener una expectativa de privacidad sobre nuestro ADN en contextos sanitarios y laborales y perder esa expectativa cuando nuestro ADN se convierte en un objeto de interés en la comunidad de la justicia penal? Si estamos avanzando hacia un doble estándar de privacidad, uno para la medicina y otro para la medicina forense, deberíamos saber por qué, si es justificable y en qué circunstancias.

En este capítulo se analizan estas y otras cuestiones sobre nuestra inter ests en nuestro ADN. Comenzamos con una discusión sobre lo que es tan privado en nuestro ADN, incluyendo un análisis del debate a menudo

escuchado entre los liberales civiles y las fuerzas del orden sobre si el ADN es diferente de una huella dactilar. A continuación, discutimos el papel de la Cuarta Enmienda en la protección de nuestro

la privacidad en nuestro ADN. Trazamos la dirección de la ley en este ámbito e identificamos algunas de las cuestiones importantes que probablemente se abordarán en la próxima década. Por último, concluimos con un análisis de los problemas particulares que tienen los defensores de la privacidad para proteger nuestra información genética en el contexto de la aplicación de la ley.

Privacidad genética

La historia y el significado de la "privacidad genética" son en muchos sentidos paralelos a los de la "privacidad" en general. Al igual que la búsqueda de la privacidad surgió de la innovación tecnológica a finales del siglo XIX, la preocupación por la "privacidad genética" también se derivó del desarrollo científico y tecnológico, en este caso del auge de la biología molecular y la informática. La proliferación de los bancos de datos de ADN y la creciente capacidad de extraer información del ADN fomentaron un cambio en la búsqueda médica y conductual para centrarse más en los factores genéticos. Los depósitos de tejidos, como las manchas de sangre de los recién nacidos, que se habían establecido inicialmente en la década de 1960, se convirtieron en minas de oro de información genética a medida que las técnicas genéticas evolucionaban durante la última década del siglo XX. La finalización del borrador de la secuencia del genoma humano en el año 2000 puso en primer plano la cuestión de la privacidad genética, ya que las empresas de biotecnología intentaron reclamar recursos genéticos mediante la patente de genes humanos y la proliferación de bancos de datos de ADN privados.

¿Cuál es el interés por la privacidad de nuestro ADN? Los expertos en privacidad suelen distinguir cuatro problemas de privacidad relacionados con el ADN. En primer lugar, está la *privacidad física* o *corporal*. Esto entra en juego en el momento de la recogida de ADN, ya sea con fines de pruebas genéticas, investigación médica o investigación criminal. El ADN puede recogerse mediante una extracción de sangre, ya sea mediante un pinchazo en el dedo o una extracción venal. La extracción de sangre suele considerarse un proceso muy intrusivo en el ámbito médico o de la investigación, en el que la información genética generalmente no puede recogerse sin el consentimiento informado de la persona que proporciona la muestra. En el contexto policial, la recogida de ADN puede realizarse de forma voluntaria, forzada o subrepticia. La recogida subrepticia no implica una privacidad

física en sí misma, ya que el ADN se recoge en objetos que ya no están en la persona. Cuando el ADN se introdujo por primera vez en las pruebas forenses en torno a 1986, las muestras de sangre eran las principales

fuente. Más recientemente, en el contexto de la aplicación de la ley, el ADN se ha recogido mediante el uso de un hisopo bucal. Este método de recogida se considera generalmente menos intrusivo que los métodos que implican la extracción de sangre.

En segundo lugar, la privacidad genética se refiere a *la privacidad informativa*. La información contenida en nuestro genoma se considera muy sensible porque puede revelar una gran cantidad de información sobre nosotros. La organización JUSTICE ha descrito la información genética como "los datos médicos más íntimos que puede poseer un individuo".[6] En la actualidad existen pruebas genéticas para más de 1.700 enfermedades y anomalías, con unas 1.400 disponibles en entornos clínicos, y este número sigue aumentando cada año (véase la figura 14.1). [7]

Algunos polimorfismos genéticos se correlacionan directamente con estados de enfermedad, proporcionando información sobre el estado de salud actual de un individuo. Pero otros son *predictivos:* se correlacionan con una predisposición estadística a la enfermedad o con patrones de enfermedad familiar, proporcionando información sobre la posibilidad de que un individuo pueda desarrollar una enfermedad a lo largo de su vida (véase el recuadro 14.1). El hecho de que el ADN contenga información sobre los futuros riesgos para la salud de un individuo es la principal razón por la que algunos expertos en derecho sanitario consideran que la información sobre el ADN es especialmente sensible. George Annas ha comparado la información del ADN con "un 'diario futuro' probabilístico y codificado. . . A medida que se descifra el código, el ADN revela información sobre los riesgos probables de que un individuo padezca determinadas enfermedades en el futuro".[8]

Además de proporcionar información médica, las pruebas genéticas pueden revelar sensibilidades ambientales y a los medicamentos a medida que avanza el campo de la farmacogenética. La información de la secuencia de ADN también puede contener información sobre rasgos de comportamiento, como la propensión a la violencia o la adicción a sustancias, las tendencias delictivas o la orientación sexual.

Por supuesto, nuestro estado genético no determina nuestro futuro médico ni nuestros rasgos de comportamiento. El hecho de que esta información sea probabilística, y no determinista, hace que la posibilidad de que se divulgue a terceros sea especialmente peligrosa. Existe la preocupación de que esta información pueda utilizarse para discriminar a las personas que buscan un seguro o un empleo, o para estigmatizar a las personas y las familias. Esta preocupación tiene cierta base: en la década de

1970, varias compañías de seguros y empleadores discriminaron a personas portadoras de células falciformes, aunque nunca desarrollaran la enfermedad. [9] Más recientemente, una demanda presentada por la Comisión para la Igualdad de Oportunidades en el Empleo (EEOC) contra la compañía ferroviaria Burlington Northern Santa Fe reveló que la empresa llevaba a cabo

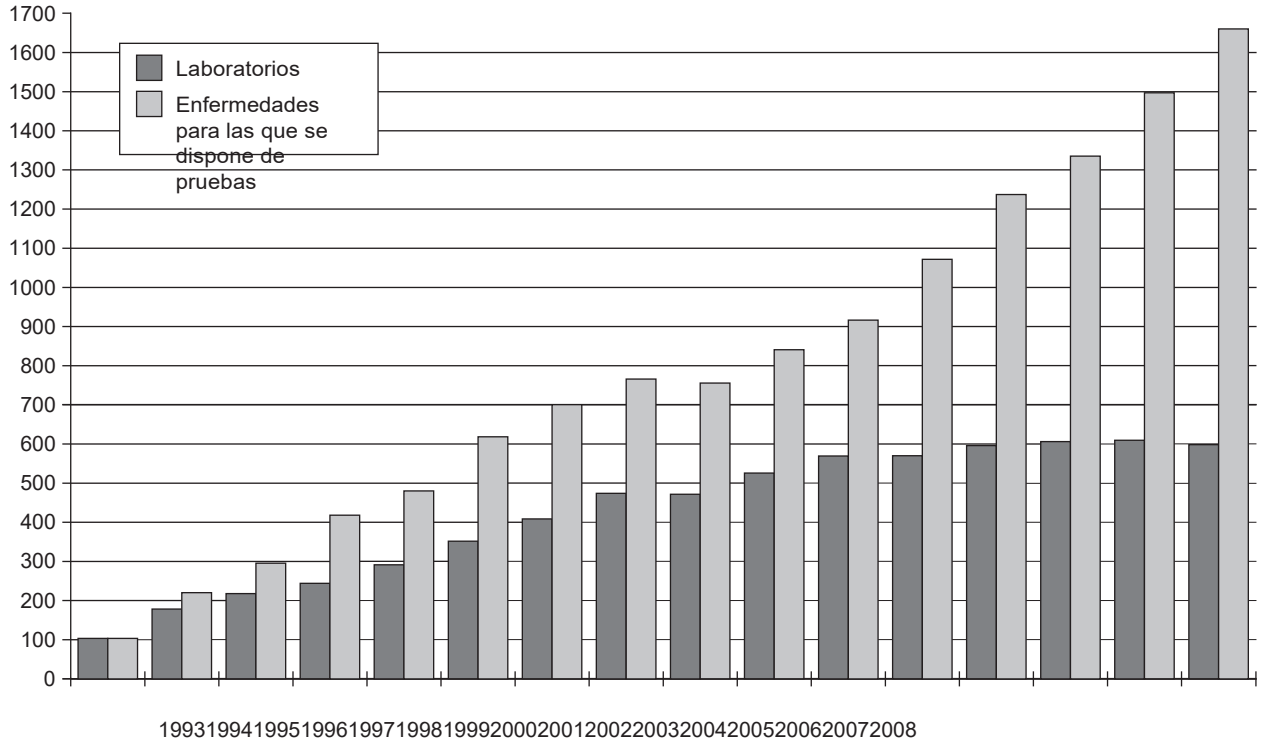


FIGURA 14.1. Crecimiento de las pruebas genéticas, 1993-2008. *Fuente*: Base de datos GeneTests (2008), www.genetests.org. Copyright Universidad de Washington, Seattle.

RECUADRO 14.1 La privacidad genética de James Watson

A la edad de 79 años, el premio Nobel James Watson donó su ADN para que se secuenciara y se diera acceso público a los 3.000 millones de pares de bases que componían su código ge- nético. El codescubridor de la estructura química y física del ADN tenía una restricción. Watson expresó su expectativa de privacidad con respecto a un segmento de su genoma, que creía que podría revelar si tenía una predisposición a la enfermedad de Alzheimer. Una de sus abuelas contrajo Alzheimer, y Watson calcula que sus posibilidades son de una entre cuatro. La secuencia en cuestión, afirmó Watson, debe mantenerse en secreto para los demás y para él mismo.

Fuente: D. R. Nyholt, Chang-En Yu y P. M. Visscher, "On Jim Watson's *APOE* Status: Genetic Information Is Hard to Hide" [carta], *European Journal of Human Genetics* 17 (2009): 147-149.

La empresa realizó pruebas genéticas a sus empleados que habían presentado reclamaciones por lesiones relacionadas con el trabajo basadas en el síndrome del túnel carpiano sin su conocimiento o consentimiento. La empresa pedía a esos empleados que proporcionaran una muestra de sangre que luego se analizaba para detectar una rara condición genética que se había asociado con un mayor riesgo de desarrollar el síndrome del túnel carpiano. Al menos un trabajador fue amenazado con un posible despido por no someterse al análisis de sangre. El caso se resolvió rápidamente y la empresa aceptó todas las condiciones solicitadas por la EEOC. [10]

Lo que quizás sea único de la información genética es que nos vincula y nos distingue de todos los demás seres humanos. Como ya comentamos en el capítulo 1, se cree que nuestro código genético es único: no hay dos individuos, salvo quizás gemelos idénticos, que tengan el mismo ADN. Al mismo tiempo, nuestro código genético es compartido; forma parte de nuestra herencia común, transmitida de una generación a otra. En este sentido, nuestro código genético preciso es único para cada uno de nosotros, pero gran parte de la información que revela es probable que sea compartida por nuestros parientes o grupos enteros de personas. Por ejemplo, si una mujer se somete a las pruebas genéticas de BRCA1 y BRCA2, los dos genes que se han asociado a formas hereditarias de cáncer de mama y ovario, los resultados de esta prueba tienen implicaciones no sólo para esa mujer en

concreto, sino para todos sus parientes cercanos.

Esto nos lleva a la tercera noción de privacidad que es relevante para nuestro ADN: la *privacidad familiar* o *relacional*. Dado que el ADN se hereda, puede examinarse para inferir si dos individuos están relacionados. En el caso de los vínculos parentales, las pruebas de ADN son bastante inequívocas, ya que el 50% de nuestro ADN fue aportado por nuestro padre biológico, y el 50% por nuestra madre biológica. También se pueden inferir las relaciones entre hermanos, pero más allá de esto, las pruebas de ADN son mucho más limitadas. Revelar una relación biológica personal insospechada puede tener graves consecuencias para las personas o sus familias.

Del mismo modo, el ADN puede revelar información sobre los orígenes étnicos. El Proyecto Genoma Global ha introducido amplias agrupaciones de población que responden a un conjunto común de alelos genéticos llamados haplotipos. La medida en que nuestro ADN contiene estos loci genéticos da a los genetistas de poblaciones y a los antropólogos una pista sobre nuestra ascendencia geográfica. Actualmente, esta información es de interés personal para algunos individuos que quieren saber qué porcentaje de su genoma heredado procede de poblaciones de Europa, África, Asia, Norteamérica o Australia. Sin embargo, esta información puede tener importancia más allá de los interesados en la genealogía familiar. Por ejemplo, la herencia de los indios americanos puede utilizarse a veces para establecer los derechos de las tierras tribales. También puede estar relacionada con estigmas sociales. Cuando el fenotipo no puede revelar la ascendencia de una persona, algunos recurren al genotipo.

Por último, el ADN puede proporcionar información sobre la presencia física de una persona en un lugar determinado. El ADN de una persona encontrado en una sábana en el lugar de un delito es una prueba prima facie de que la persona estuvo en ese lugar. En otras palabras, el ADN tiene implicaciones para la *privacidad espacial* o *locativa*. Tradicionalmente, la privacidad se ha centrado más en cuestiones de quién eres y qué haces, y menos en dónde has estado, dónde estás actualmente o a dónde vas. Lo que hacemos en nuestros espacios personales, así como a quién visitamos y dónde, debería entrar en nuestra esfera de privacidad. El uso creciente de etiquetas de identificación por radiofrecuencia (RFID), los sistemas automáticos de pago de peajes, el hardware y el software del Sistema de Posicionamiento Global (GPS) y las cámaras de vigilancia han cuestionado directamente esta noción de privacidad. Por ejemplo, en 1996 la Comisión Federal de Comunicaciones (FCC) exigió que todos los fabricantes de teléfonos móviles equiparan sus unidades con tecnología de localización.

Como resultado, ahora es posible situar a una persona que llama por teléfono móvil en una ubicación geográfica.

La privacidad del ADN en el contexto de la aplicación de la ley

¿Cómo se aplican las nociones de privacidad genética que acabamos de analizar en el contexto de las técnicas y prácticas forenses de ADN? ¿Qué preocupaciones específicas sobre la privacidad entran en juego cuando las fuerzas del orden recogen, analizan y conservan nuestro ADN? ¿Y qué protecciones existen actualmente?

En primer lugar, está la intrusión corporal asociada a la *recogida de ADN*. Como se ha mencionado anteriormente, cuando el ADN se introdujo por primera vez en el sistema de justicia penal, se recogía mediante la extracción de una muestra de sangre. Recientemente, los organismos encargados de la aplicación de la ley han cambiado a la recogida mediante un hisopo bucal. La intrusión física asociada al hisopado del interior de la boca de un individuo frente a la extracción de sangre es claramente menor. No obstante, el interior de la boca sigue siendo un espacio íntimo, una cavidad corporal que no suele ser accesible a los demás. Ciertamente, sería erróneo afirmar que no existe ningún interés de privacidad en circunstancias en las que se obliga a una persona a abrir la boca para que un policía pueda obtener una muestra de saliva. Aakash Desai, un estudiante de posgrado de la Universidad de California, Berkeley, que fue obligado a dar una muestra de ADN después de ser detenido en una manifestación por cámara en protesta por los despidos y los permisos de custodia, así como por el aumento de las matrículas, describió la experiencia de la siguiente manera:

> Me sentí violado cuando el gobierno tomó mi ADN. Me sentí como si *me* hubieran burlado y no al revés. Siento que el gobierno es ahora dueño de mis genes. Esto hiere mi sentido de identidad, y me hace sentir mal al estómago. Cada frotis era como si me obligaran a renunciar a una parte de mi ser. El gobierno ya me había quitado mis posesiones y mi ropa, y ahora me quitaba los componentes de mi propio cuerpo. Parece que se ha perdido parte de mi propiedad y se ha violado mi intimidad. [11]

Como se explica en el capítulo 2, cuando se crearon los bancos de datos de ADN en Estados Unidos, la recogida de ADN se limitaba a las personas que habían sido condenadas por delitos graves y violentos. Por lo demás, las fuerzas del orden sólo podían recoger el ADN de forma "voluntaria" o exigir una muestra de ADN a las personas en los casos en que dispusieran de una orden judicial respaldada por una causa probable. En los últimos 15 años,

esta norma se ha modificado drásticamente. En la actualidad, la inmensa mayoría de los estados recogen el ADN de todos los delincuentes, así como de los condenados por algunos

delitos menores, y 14 estados han aprobado leyes para tomar el ADN de las personas simplemente en el momento de la detención. Al mismo tiempo, se han creado varias "bases de datos de sospechosos" como resultado de las redadas de ADN, en las que se ha recogido el ADN de miles de personas sin causa probable, sin ninguna protección de la intimidad de los sujetos y con poca o ninguna supervisión. Del mismo modo, como se expone en el capítulo 6, también ha habido una tendencia a la recogida subrepticia de ADN de las personas, sin su conocimiento o consentimiento.

Una vez recogido el ADN, se analiza para obtener información. El *análisis* del ADN plantea otros problemas de privacidad. Cuando el FBI publicó sus *Directrices Legislativas para las Bases de Datos de ADN* en 1991, el organismo fue explícito al afirmar que los registros de ADN mantenidos por el Sistema Combinado de Índices de ADN (CODIS) debían referirse únicamente a la identificación de personas, y que no debían recogerse registros sobre características físicas, rasgos o predisposición a enfermedades. En la actualidad, todos los departamentos de policía que recogen muestras de ADN crean un perfil forense que contiene información relacionada con 13 loci. Más recientemente, algunos laboratorios forenses han realizado la tipificación de repeticiones cortas en tándem del cromosoma Y (Y-STR) en muestras almacenadas para ayudar a determinar si es probable que la fuente de esa muestra sea un pariente de la fuente de una muestra de la escena del crimen.

Las fuerzas del orden y otros defensores de la expansión de las bases de datos de ADN han caracterizado repetidamente los profiles de ADN como nada más que una "huella de ADN". La profesora de derecho de la UCLA Jennifer Mnookin ha observado que los primeros promotores del uso de las pruebas de ADN en el sistema de justicia penal se referían inicialmente a la tipificación del ADN como "huella de ADN" en un intento de aumentar su atractivo y de animar a los jueces y legisladores a considerar el ADN como una técnica más rigurosa y precisa que las huellas dactilares tradicionales. [12] Por ejemplo, el fiscal general adjunto William Moschella escribió en una carta al senador Orrin Hatch: "Por su diseño, la información que el sistema retiene en los profiles de ADN de la base de datos es el equivalente a una "huella dactilar genética" que identifica de forma exclusiva a un individuo pero no revela otros datos sobre él."[13] Los defensores de la base de datos de ADN han subrayado la analogía de la huella dactilar del ADN con afirmaciones de que el perfil de ADN utilizado en el sistema consiste simplemente en marcadores que corresponden a segmentos repetidos del llamado ADN basura. Por ejemplo, al promover la aprobación de la Ley de

Huellas Dactilares de ADN de 2005, el senador Jon Kyl declaró: "La muestra de ADN que se guarda en el NDIS es lo que se denomina 'ADN basura'".[14] Sin embargo, la analogía de la "huella dactilar de ADN" es fundamentalmente falsa, sobre todo porque las muestras de ADN, que según las prácticas actuales de los laboratorios se almacenan permanentemente junto con el gen.

Los profiles de ADN tienen el potencial de revelar mucho más que una huella dactilar. Pero la analogía es incluso errónea cuando se aplica a los profiles de ADN (véase el recuadro 14.2). Aunque es cierto que hasta la fecha no se ha descubierto que ninguno de los loci del CODIS sea predictivo de ningún rasgo físico o de enfermedad, esto no significa que no se vaya a encontrar tal correlación en el futuro. Además, no es necesario que ninguno de los marcadores se correlacione directamente con ninguna información estigmatizante para que haya una preocupación; el espectro de la discriminación y el estigma podría surgir cuando se encuentra que uno o más repeticiones cortas en tándem (STR) se correlacionan con otro marcador genético cuya función es conocida, de modo que la presencia del STR aparentemente inocuo sirve como "flag" para esa predisposición o rasgo genético. Ya se ha producido un hallazgo de esta naturaleza; un estudio realizado en Inglaterra en el año 2000 descubrió que uno de los marcadores utilizados en la identificación del ADN está estrechamente relacionado con el gen que codifica la insulina, que a su vez está relacionado con la diabetes. [15]

RECUADRO 14.2 El ADN como "huella dactilar": Una analogía errónea

Tal vez el estribillo más común de las fuerzas del orden en defensa del almacenamiento de datos de ADN sea que el ADN no es diferente de una huella dactilar. La analogía de las huellas dactilares es profundamente errónea. En primer lugar, las huellas dactilares son representaciones bidimensionales de los atributos físicos de nuestras puntas de los dedos. Sólo son útiles como forma de identificación. Las huellas dactilares no pueden analizarse para determinar si dos individuos están emparentados. No pueden indicar la probabilidad de desarrollar la enfermedad de Alzheimer o el cáncer de mama o si se es portador de fibrosis quística. Tampoco pueden leerse para determinar qué versión del gen de la monoamino oxidasa A (MAOA) se tiene. No hay una lista exponencialmente creciente de afecciones que puedan leerse a partir de una huella dactilar, ni siquiera una investigación significativa en este ámbito.

Los defensores de la aplicación de la ley subrayan la analogía de las huellas dactilares afirmando que los perfiles de ADN que se generan en las pruebas de ADN son simplemente "ADN basura", es decir, los 13 loci utilizados en el análisis forense no codifican ninguna característica

fenotípica. Pero, por supuesto, se están centrando sólo en el perfil de ADN e ignoran descaradamente el problema de privacidad más importante asociado a los bancos de datos de ADN, el de las muestras de ADN,

(*continuación*)

que son almacenados indefinidamente por los laboratorios forenses y tienen el potencial de revelar información casi ilimitada sobre nosotros mismos.

Más allá de esto, incluso la referencia al llamado ADN basura es engañosa con respecto al profil del ADN. Incluso las regiones no codificantes del ADN transmiten más información que una huella digital estándar. Recientes estudios científicos han demostrado que esas regiones no carecen de función biológica, como se pensaba. Y aunque nunca se descubra que tienen funciones de codificación directa altamente sensibles, es muy posible que se encuentren *correlacionadas* con cosas que nos importan y consideramos privadas. Desde la finalización del Proyecto Genoma Humano, ningún científico serio se refiere a las regiones no codificantes del ADN como "basura". Además, simplemente por medio de los principios básicos de la herencia, los perfiles de ADN pueden utilizarse para señalar las relaciones entre padres e hijos y otras relaciones familiares cercanas. Un examen de los llamados marcadores de ADN basura puede proporcionar un análisis más definitivo. Las recientes incursiones de las fuerzas del orden en la búsqueda familiar son un indicio de que incluso los investigadores criminales reconocen que el ADN puede proporcionar mucha más información que una huella dactilar (véase el capítulo 4).

Fuente: Autores.

El análisis de las muestras tomadas en el lugar del delito es otro ejemplo de cómo se puede pasar por alto la privacidad del ADN en el contexto de la aplicación de la ley. Como se explica en el capítulo 5, en la actualidad no existe ninguna ley que impida a las fuerzas del orden realizar pruebas genéticas de interés con el ADN recogido en el lugar del delito. La extracción de esas muestras en busca de información médica o de otro tipo que pueda utilizarse para reducir el número de sospechosos es, sin duda, una posibilidad.

Por último, los *usos de las* muestras de ADN almacenadas y los perfiles generados plantean problemas de privacidad. Las personas que figuran en la base de datos están sometidas a búsquedas continuas, repetidas y sin sospecha; cada semana, los 7 millones de profiles de ADN del CODIS se comparan automáticamente con los profiles de la escena del crimen. En

cierto sentido, la inclusión de una persona en la base de datos la convierte automáticamente en sospechosa durante su vida de cualquier delito futuro. Y, como hemos explicado en el capítulo 4, los recientes usos de las bases de datos forenses de ADN para buscar "coincidencias parciales" que puedan implicar a un miembro de la familia de un individuo en

la base de datos hacen que la intrusión en la intimidad de las búsquedas repetidas se aplique no sólo a los individuos de la base de datos, sino también a todos sus familiares cercanos. También existe un riesgo real, aunque ignorado, de ser acusado falsamente de un delito por estar en la base de datos. En el capítulo 16 se analizan en detalle las posibles fuentes de contaminación y error.

Tal vez los problemas de privacidad más significativos surgen en relación con el almacenamiento a largo plazo de las muestras de ADN originales. Aunque la información contenida en el perfil de ADN es necesariamente limitada, todos los laboratorios forenses del país conservan en la actualidad las muestras biológicas a partir de las cuales se generó el perfil de ADN y, como se ha comentado anteriormente, éstas pueden ser extraídas para obtener una cantidad cada vez mayor de información muy personal. De este modo, los organismos de justicia penal de todo el país disponen de toda la información médicamente relevante sobre un individuo proficado que puede obtenerse a partir de su ADN. Mientras se conserven las muestras, existe la posibilidad de que se revelen a terceros o de que éstos accedan a ellas, o de que se utilicen de forma que se revele información altamente confidencial o con fines maliciosos u opresivos. Y dado que la información genética no sólo pertenece a la persona cuya muestra de ADN se almacena, sino a otras que comparten el linaje de esa persona, las posibles amenazas a la privacidad genética que plantea el almacenamiento a largo plazo de las muestras se extienden mucho más allá de los millones de individuos que están actualmente en el sistema. Jean McEwen ha advertido: "La composición única de los bancos de ADN forense . . hará que esos depósitos sean una fuente casi irresistible de muestras para la investigación o las pruebas de genética del comportamiento... sin el consentimiento informado de las personas de las que se tomaron las muestras".

La política federal limita la divulgación de información sobre el ADN "para la aplicación de la ley".

La legislación estatal ofrece poca o ninguna protección adicional contra el uso no relacionado del ADN obtenido con fines de investigación. Las leyes estatales ofrecen poca o ninguna protección adicional contra el uso no relacionado del ADN obtenido con fines de investigación. Cuatro estados no se pronuncian sobre esta cuestión, y la mayoría de los demás repiten la norma federal. Según Mark Rothstein y Sandra Carnahan, "muchos estatutos estatales permiten el acceso a las muestras con fines policiales no definidos y con fines de identificación humanitaria, o autorizan el uso de las muestras para ayudar a la investigación médica".[17] El FBI también ha

admitido que la mayoría de los estados no cuentan con protecciones contra la difusión de las muestras de ADN. [18] La mayoría de los estados limitan los usos de la base de datos a los que están "autorizados", pero parece que se deja a la discreción de la ley

de la ley para determinar qué es un "uso autorizado". Sólo ocho estados prohíben expresamente el uso de una base de datos de ADN para obtener información sobre rasgos físicos humanos, predisposición a enfermedades o trastornos médicos o genéticos, y Alabama autoriza explícitamente el uso de información sobre el ADN para la investigación médica. Algunos estados prohíben explícitamente el uso de muestras y perfiles de ADN con fines distintos a los de la aplicación de la ley, pero esto, por supuesto, no parece impedir que las fuerzas del orden extraigan el ADN para obtener información adicional. Otros estados son vagos o tienen leyes que permiten el uso restringido de sus bancos de datos forenses de ADN. Unos 15 estados tienen leyes que permiten expresamente el uso de los bancos de datos para la investigación médica y las necesidades humanitarias. [19] Veinticuatro estados permiten que las muestras de ADN recogidas para la identificación policial se utilicen para una serie de fines distintos de la aplicación de la ley. [20] La ley de Massachusetts, por ejemplo, contiene una autorización abierta para cualquier divulgación que se exija o pueda exigirse como condición de la financiación federal y permite la divulgación de información, incluida la información personalmente identificable, para "promover otros fines humanitarios". Dos estados prohíben el uso de muestras de ADN en la investigación médica. [21] Treinta y cuatro estados tienen un lenguaje legal que autoriza el uso de las bases de datos con fines estadísticos relacionados con la mejora de la aplicación de la ley, como el desarrollo de mejores cifras de probabilidad sobre falsas coincidencias.

No existe una política nacional que regule la conservación del ADN forense

Las leyes estatales varían en cuanto a las políticas de destrucción de las muestras de ADN y de eliminación de los perfiles de la base de datos en los casos en que se anulan las condenas o se retiran los cargos. En los casos en los que es posible eliminar las muestras y los perfiles, la carga de la eliminación de los registros suele recaer en el individuo y no en el Estado. Wisconsin es el único estado que exige que las muestras biológicas se destruyan después de la tipificación, pero parece que hasta la fecha no se ha producido dicha destrucción.

Algunos dudan de que los bancos de datos de ADN forense sean utilizados alguna vez por los científicos médicos o conductuales. [22] David Kaye afirma de forma inequívoca que los investigadores de genética del comportamiento que deseen utilizar las muestras del CODIS (y de las bases de datos estatales y locales que alimentan el CODIS) están excluidos de hacerlo: "Los investigadores de genética del comportamiento que llamen a

las puertas de los administradores estatales o federales para obtener el ADN de delincuentes condenados se encontrarán con las puertas cerradas, y no podrán encontrar la llave dentro de las disposiciones sobre divulgación y uso de las actuales leyes sobre bases de datos".[23] Su investigación no podría acogerse a la ley federal sobre bases de datos de ADN, que establece que CODIS debe utilizarse para

de identificación de las fuerzas del orden. [24] Esto incluiría el desarrollo de estadísticas de población y criterios de validación en los que se trasladan todos los identificadores, pero no la genética del comportamiento o la investigación médica. Así, aunque los científicos estuvieran interesados en utilizar la base de datos, según Kaye, en la mayoría de los casos no podrían acceder a ella. En la actualidad, ningún estado permite explícitamente que las muestras de ADN de la base de datos forense se utilicen en la investigación de la predisposición a la enfermedad o en la investigación del comportamiento. [25] La ley de Alabama establece que la base de datos estadísticos de población de ADN, que incluirá "información identificable individualmente", puede utilizarse "para ayudar en otros esfuerzos humanitarios, incluyendo, pero sin limitarse a ello, la investigación educativa o la investigación o el desarrollo médico".[26] Davina Bressler da a entender que, dado que la ley de Alabama prohíbe la búsqueda con muestras de ADN de la base de datos de recu- rdos identificados individualmente, cualquier investigación anónima de este tipo no tendría ningún valor para la ciencia médica o conductual. Además, algunos de los estados que permiten el uso de las muestras de ADN para "otros fines humanitarios" se refieren más específicamente a la identificación de restos corporales humanos o de personas desaparecidas, especialmente niños perdidos o secuestrados. Por lo tanto, lo más probable es que estas autorizaciones no tuvieran por objeto abrir la base de datos a una amplia investigación médica o conductual.

Hasta la fecha, no hay pruebas de que ningún Estado haya permitido hasta ahora su fo

rentes bancos de datos de ADN para su uso en investigaciones médicas o conductuales. En su análisis de las leyes de los 50 estados, Bressler concluye:

> Una lectura más cuidadosa de los estatutos revela que sólo un estado permite la investigación médica con registros (y deben ser anónimos) y que ningún estado permite la investigación médica con muestras. Las repetidas afirmaciones de que muchos estados permiten a los investigadores utilizar muestras de ADN de delincuentes condenados para su uso en investigaciones médicas -con o sin consentimiento- son incorrectas. [27]

Aunque estos argumentos son dignos de mención, también se da el caso de que las restricciones legales actuales son, en el mejor de los casos, poco claras, no están probadas y están abiertas a la interpretación. Y lo que es más importante, las leyes pueden ser derogadas o modificadas. Si hay conocimientos legítimos que obtener, ¿las restricciones actuales frenarán las

presiones científicas para acceder a los datos públicos? Por ejemplo, si el análisis genético de muestras de ADN almacenadas pudiera revelar si los individuos están "genéticamente predispuestos" a cometer delitos, ¿se permitiría? Pensemos, por ejemplo, en un subconjunto de delincuentes condenados por pederastia. Si la base de datos de ese grupo

de los delincuentes contiene información sobre las condenas, el historial médico, las relaciones familiares y los perfiles de las víctimas de los delitos, y también tiene el genoma completo del pedófilo a partir de una muestra biológica, es casi seguro que habrá genetistas médicos y/o conductuales que querrán investigar si la pedofilia tiene una base genética. Aunque los pedófilos parecen ser muy reincidentes -tienen casi una compulsión que sugiere un mecanismo biológico- eso está muy lejos de un mecanismo genético. También existe la posibilidad de que una estrategia de control de la delincuencia basada en la genética incluya, en última instancia, un examen genético obligatorio desde el nacimiento para identificar a los individuos predispuestos a ciertos comportamientos denominados indeseables. Los que apoyan este acceso ven un mérito científico en la investigación que relaciona los genes con la impulsividad, la agresividad, la pedofilia o la búsqueda de novedades, y creen que los comités de revisión ética pueden supervisar adecuadamente estos usos de las bases de datos. [28]

En Inglaterra, donde, al igual que en Estados Unidos, el gobierno contrata algunos de sus análisis de ADN, se ha planteado la preocupación de que las empresas privadas compartan con los investigadores las muestras de ADN recogidas con fines forenses. En 2006, el *London Observer* informó de que una "empresa privada ha estado guardando en secreto las muestras genéticas y los datos personales de cientos de miles de personas detenidas". El Ministerio del Interior británico ha autorizado 20 estudios de investigación con muestras de ADN de la base de datos nacional de ADN (NDNAD). El objetivo de algunos de los estudios es determinar si es posible predecir el origen étnico o el color de la piel de un sospechoso a partir de su ADN. [29]

Un informe publicado por el grupo de interés público GeneWatch UK señaló que los investigadores británicos que tienen acceso a la base de datos forense nacional de ADN

> no tienen que pedir el consentimiento de los participantes ni la aprobación de comités de ética independientes para llevar a cabo sus investigaciones. Sólo tienen que solicitar la autorización del Consejo de la NDNAD. . . . Algunas de las investigaciones podrían ser muy controvertidas, por ejemplo, la investigación sobre la etnia y la raza... o la investigación sobre los "genes de la criminalidad".[30]

GeneWatch UK ha dejado constancia de que cualquier investigación sobre la NDNAD debe ser revisada por un comité de ética independiente para

garantizar que la investigación es moral y socialmente aceptable, y que debe recibirse el consentimiento previo a la investigación de aquellas personas cuyo profil de ADN o fuente biológica forme parte del estudio. [31]

Está claro que la única forma segura de evitar cualquier uso indebido de las muestras almacenadas es destruir las propias muestras. Nadie propone que se destruyan las muestras de la escena del crimen, ya que podrían ser la única prueba de la escena del crimen y la exactitud del análisis podría ser impugnada. Sin embargo, las muestras individuales recogidas de delincuentes o detenidos conocidos son otra cuestión. Varias organizaciones de defensa de los derechos, como la Unión Americana de Libertades Civiles (ACLU), y comités consultivos de ética han propuesto destruir las muestras biológicas de los delincuentes conocidos una vez que se haya realizado la tipificación del ADN, como forma de evitar un posible uso indebido. Las fuerzas del orden han argumentado que las muestras deben conservarse por razones de garantía de calidad (sobre todo para volver a analizar una muestra en caso de confusión) o para volver a realizar las muestras con el fin de mejorar el sistema (por ejemplo, para presentar un mayor número de marcadores genéticos). El informe de 2009 de la Comisión de Genética Humana del Reino Unido consideró que estos argumentos no eran convincentes:

> No vemos la necesidad de conservar a largo plazo las muestras de los sujetos, por las siguientes razones si se conoce la identidad y el paradero del sujeto, será posible, y no será desproporcionadamente caro o difficultoso, obtener una nueva muestra para su análisis; por el contrario, si no se conoce el paradero del sujeto, es poco probable que tener una muestra de ADN ayude a localizarlo; y fi nalmente, el argumento de que puede haber una necesidad futura de actualizar los profiles analizando más loci no es convincente. [32]

Protección de la Cuarta Enmienda: Tendencias en la jurisprudencia sobre el banco de datos de ADN

La Cuarta Enmienda de la Constitución de EE.UU. establece que "no se violará el derecho del pueblo a estar seguro en sus personas, casas, papeles y efectos, contra registros e incautaciones irrazonables, y no se emitirá ninguna orden judicial, sino por causa probable". Durante casi 200 años, los tribunales limitaron el alcance de esta enmienda al sostener que sólo protegía contra las intrusiones físicas, por ejemplo, la entrada en una casa o la incautación y el examen de documentos privados. Así, en 1928, el Tribunal Supremo sostuvo que la intervención gubernamental de una llamada telefónica no constituía un "registro" o una "incautación" y, por lo

tanto, ni siquiera estaba sujeta a ningún escrutinio de la Cuarta Enmienda.[33]

Esto cambió en 1967 cuando ese mismo Tribunal decidió el caso *Katz contra Estados Unidos*. Charles Katz fue condenado en California por juego ilegal. La prueba crucial contra él era una serie de grabaciones que el FBI había hecho, sin orden judicial, de las llamadas que Katz había hecho desde una cabina telefónica pública en Los Ángeles. Katz impugnó su condena, argumentando que las grabaciones no podían utilizarse en su contra, y el caso llegó hasta el Tribunal Supremo. Por una votación de 8 a 1, el Tribunal anuló sus casos anteriores y falló a favor de Katz, sosteniendo que el gobierno había violado los derechos de la Cuarta Enmienda de Katz al grabar secretamente sus llamadas telefónicas privadas sin una orden judicial. [34]

Katz amplió el alcance de la Cuarta Enmienda más allá de las intrusiones físicas. Al escribir la opinión mayoritaria, el juez Potter Stewart declaró que "la Cuarta Enmienda protege a las personas, no a los lugares. Lo que una persona expone a sabiendas al público, cuando está en su propia casa u oficina, no es objeto de la protección de la Cuarta Enmienda,
El Tribunal se negó a seguir adoptando el "punto de vista estrecho" de que el lenguaje de "registro e incautación" de la Constitución estaba destinado únicamente a proteger contra la penetración física de espacios u objetos privados y delimitados, y dictaminó que la Cuarta Enmienda protege el concepto de privacidad personal de las personas: "El hecho de que el dispositivo electrónico empleado para lograr ese fin no penetrara en la pared de la cabina no puede tener ninguna significación constitucional".

La norma *Katz* proporciona la prueba de control para determinar si la acción del gobierno constituye un registro conforme a la Cuarta Enmienda: en primer lugar, que una persona haya mostrado una expectativa real (subjetiva) de privacidad; y en segundo lugar, que la expectativa sea una que la sociedad reconozca como razonable. Las acciones del gobierno que se inmiscuyen en estas "expectativas razonables de privacidad" son registros y, por lo tanto, son constitucionales sólo si el gobierno puede demostrar que son razonables. La Cuarta Enmienda también prohíbe las incautaciones irrazonables, ya sean de bienes o de la persona (o de sus tejidos corporales).

¿Cómo se aplica el concepto de privacidad, tal como se articula en *Katz*, a los bancos de datos de ADN y a las aplicaciones forenses de ADN? Dado que la Cuarta Enmienda protege contra los registros e incautaciones "irrazonables", los tribunales deben evaluar no sólo si se ha producido un registro, sino también el carácter razonable del mismo. ¿Es la toma de ADN un "registro"? ¿Es una "incautación"? Si es así, ¿es razonable en cualquier circunstancia? ¿Es necesaria una orden judicial? ¿Tenemos una "expectativa

de privacidad" en nuestro ADN? ¿Cómo se equilibra esa expectativa con los beneficios públicos de la recogida de ADN con fines de investigación penal?

La toma de ADN constituye un registro y una incautación

El hecho de que un agente de la ley introduzca una aguja en el brazo de una persona para obtener una muestra de sangre en contra de su voluntad, sin que haya pruebas de sospecha, suele considerarse una violación de su intimidad. Los límites de la toma de muestras de sangre por la fuerza fueron el tema del caso *Schmerber contra California del* Tribunal Supremo de EE.UU. (véase el recuadro 14.3), en el que la mayoría declaró: "Los intereses de la diginidad y la intimidad humanas que protege la Cuarta Enmienda prohíben cualquier intrusión de este tipo [muestras de sangre] por la mera posibilidad de obtener pruebas deseadas." [37] Aunque el Tribunal en *Schmerber* consideró que un análisis de sangre sólo presenta una intrusión mínima, sostuvo, no obstante, que para que la policía pueda tomar una muestra biológica de un detenido, debe contar con una orden judicial o tener una causa probable para pensar que la muestra aportará pruebas de un delito *y* que existen circunstancias exigentes que hacen impracticable la obtención de una orden judicial. El Tribunal ha considerado que las recogidas similares de líquidos o tejidos corporales para su análisis -como los análisis de [orina38] , las pruebas de [alcoholemia39] y los raspados de uñas de los dedos- son intrusiones similares en la intimidad que constituyen un "registro "[40] .

CASILLA 14.3 *Schmerber contra California*

Armando Schmerber fue trasladado al hospital tras sufrir un accidente de tráfico. El hospital le hizo un análisis de sangre involuntario, que la policía utilizó para determinar si Schmerber había conducido en estado de embriaguez. El acusado alegó que la policía había invadido su intimidad al obtener su sangre y analizar su nivel de alcohol. El tribunal dictaminó que el acusado presentaba rasgos físicos que daban a la policía una causa probable para creer que estaba intoxicado y que la policía no tuvo tiempo de obtener una orden judicial. La policía argumentó que se encontraban en circunstancias exigentes que justificaban el registro sin orden judicial. El tribunal estuvo de acuerdo: "Hoy sostenemos que la Constitución no prohíbe al Estado realizar intrusiones menores en el cuerpo de un individuo en condiciones muy limitadas, [lo que] no indica en modo alguno que permita intrusiones más sustanciales, o intrusiones en otras circunstancias".

Siguiendo el análisis de *Schmerber*, los tribunales inferiores han sostenido sistemáticamente que la toma y el análisis de ADN constituyen un "registro". La mayoría de los tribunales se han centrado, como en *Schmerber*, en la *intrusión física* asociada a la recogida de ADN mediante una extracción de sangre o un frotis bucal. Se ha prestado mucha menos atención al aspecto de la privacidad informa*tiva* de la recogida y el análisis de ADN y a la idea de que los perfiles de ADN están sujetos a búsquedas continuas y repetidas, aunque algunos tribunales también han reconocido este aspecto. [41]

En términos generales, la Cuarta Enmienda exige que los registros estén respaldados por una orden judicial, emitida por un magistrado sólo cuando se demuestre que el registro puede revelar pruebas de un delito. A lo largo de los años, los tribunales han establecido una serie de excepciones a este requisito de la orden judicial (por ejemplo, permitiendo a la policía detener y cachear a personas que tienen motivos para pensar que están armadas y son peligrosas, y registrar coches cuando tienen motivos probables para pensar que el coche contiene contrabando o pruebas de un delito). Por lo general, cuanto más intrusiva sea la acción del gobierno, mayor será la carga de justificar dicha acción. Así, una breve parada de tráfico requiere menos justificación que un registro, y algunos registros -como los que requieren una intervención quirúrgica peligrosa- son per se irrazonables. Pero incluso en el caso de la intromisión más leve, la ley es clara en cuanto a que los registros e incautaciones con fines policiales generales deben estar respaldados por algún nivel de sospecha individualizada.

Cuando el ADN se introdujo por primera vez en las pruebas forenses alrededor de 1986, las muestras de sangre eran la fuente principal. A medida que las pruebas forenses de ADN han pasado de las extracciones de sangre a los hisopos bucales, su nivel de intrusión percibido se ha reducido drásticamente. No obstante, los tribunales han considerado en general que la obtención forzosa de ADN mediante un hisopo bucal constituye un "registro" que requiere una orden judicial o al menos una causa probable. Además, como el análisis posterior de la muestra revela información sobre la composición genética de una persona -información que como sociedad consideramos privada-, ese análisis es en sí mismo un registro.

Evolución de la jurisprudencia sobre los bancos de datos de ADN

Aunque no cabe duda de que la recogida y el análisis de ADN constituyen

un "registro", los doce circuitos han confirmado las leyes de recogida obligatoria de ADN que se aplican a los delincuentes condenados. Al hacerlo, los tribunales

han juzgado la razonabilidad de la búsqueda sopesando los intereses del gobierno con la privacidad de las personas implicadas. Al sopesar estos intereses, algunos tribunales han considerado que el interés del gobierno en mantener una base de datos de ADN de delincuentes condenados es un interés "especial, más allá de las necesidades normales de la aplicación de la ley". Estos casos siguen el razonamiento del caso *Skinner v. Railway Labor Executives' Association*, en el que el Tribunal Supremo de EE.UU. confirmó la recogida de muestras de sangre, aliento y orina de los empleados en puestos de trabajo sensibles para la seguridad con el fin de realizar pruebas aleatorias de drogas, sin una orden judicial, causa probable o sospecha individualizada. Aunque el Tribunal reconoció que estas pruebas eran "registros" que invadían la expectativa razonable de intimidad de los acusados, confirmó el programa de pruebas basándose en la noción de que no tenía fines generales de aplicación de la ley, sino que tenía por objeto investigar los accidentes ferroviarios y prevenir las lesiones.

Los Circuitos Segundo, Séptimo y Décimo se han basado en la excepción de las necesidades especiales para confirmar la creación de bases de datos de ADN estatales de delincuentes condenados. Rothstein y Carnahan han cuestionado esta línea de razonamiento aplicada a los estatutos de las bases de datos, ya que es difícil entender los fines de la recogida de ADN en estos contextos -identificación, investigación y procesamiento de delincuentes- como algo distinto de la aplicación de la ley. [42] Al fin y al cabo, la declaración de objetivos del CODIS afirma explícitamente que se creó con fines policiales, y muchos de los estatutos estatales describen la base de datos como una "poderosa herramienta policial". Aunque los tribunales que han aplicado la excepción de necesidades especiales han reconocido, en algunos casos, que las pruebas de ADN de los reclusos tienen, en última instancia, un objetivo policial, han llegado a la conclusión de que esto entra dentro del análisis de necesidades especiales porque "no se lleva a cabo para la investigación de un delito específico".[43]

Al reconocer la tensión inherente a la aplicación de la excepción de necesidades especiales a una base de datos policial, algunos tribunales han evitado esta línea de razonamiento y, en su lugar, han defendido las bases de datos de delincuentes convictos basándose en la noción de que las personas bajo la supervisión del sistema de justicia penal tras la condena tienen una "expectativa reducida de privacidad". Por ejemplo, en el caso *United States v. Kincade,* una mayoría del Tribunal dictaminó explícitamente que la excepción por necesidades especiales no podía justificar los sistemas de recogida de ADN. No obstante, el tribunal consideró que "las personas en

libertad condicional y otras personas en libertad condicional no tienen derecho a toda la panoplia de derechos y protecciones que posee el público en general".[44] Al igual que la policía puede entrar y registrar la casa de una persona en libertad condicional sin

una orden judicial o incluso alguna razón para pensar que el residente ha hecho algo malo, pueden inmiscuirse en su intimidad genética e integridad corporal.

Los tribunales que han seguido este esquema de equilibrio general al defender los bancos de datos de ADN han tendido a comparar las pruebas de ADN con las "huellas dactilares", centrándose estrictamente en el uso del ADN para la "identificación", y han ignorado en gran medida los posibles usos o abusos de las muestras biológicas almacenadas. En el caso *Rise v. Oregon, por* ejemplo, el Noveno Circuito consideró que una vez que una persona es condenada, su identidad es una cuestión de interés estatal, y el delincuente "ha perdido cualquier expectativa legítima de privacidad en la información de identificación derivada de la toma de muestras de sangre".[45]

La cuestión de los inocentes: Detenidos, sospechosos y familiares

Aunque parece que la cuestión de si el ADN de los delincuentes condenados puede recogerse y almacenarse permanentemente está completamente decidida, la cuestión de si el alcance de los bancos de datos de ADN que se extienden a las personas inocentes puede resistir el examen constitucional es otra cuestión. Las sentencias judiciales que han avalado los bancos de datos de ADN de delincuentes condenados no proporcionan a las fuerzas del orden una justificación general para recoger y utilizar el ADN sin límites. Desde el punto de vista político, en una sociedad que valora la libertad y la libertad individual, la idea de que no se debe tomar el ADN de personas inocentes sin su conocimiento o consentimiento, ni conservarlo permanentemente en una base de datos, parece coherente con otras protecciones contra la adquisición sin restricciones de información personal por parte de las fuerzas del orden. Sin embargo, los estados y el gobierno federal están otorgando a los organismos encargados de hacer cumplir la ley autoridad para anular la privacidad personal a medida que los bancos de datos de ADN se amplían a los detenidos, el ADN se recoge subrepticiamente en el curso de las investigaciones y las bases de datos de ADN se extraen para obtener coincidencias parciales.

Siguiendo el razonamiento de los tribunales en la defensa de los estatutos de ADN de los delincuentes condenados, es difícil ver cómo podría tolerarse la recogida rutinaria y forzada de ADN de los detenidos, que son inocentes según la ley. Hasta la fecha, de los cuatro tribunales que han examinado esta

cuestión, tres han determinado que la recogida rutinaria de ADN de los detenidos es inconstitucional. En 2006, el Tribunal de Apelación de Minnesota sostuvo que la toma de ADN de menores y adultos sobre los que se ha determinado la causa probable de una acusación de

La detención de personas que no han sido condenadas viola las prohibiciones constitucionales estatales y federales contra los registros e incautaciones irrazonables. Del mismo modo, en 2009 el Tribunal Federal de Distrito de Pensilvania Occidental, en consonancia con el reconocimiento de larga data de que los detenidos gozan de la presunción de inocencia y sólo renuncian a los derechos cuya infracción es necesaria para garantizar la seguridad de la cárcel, anuló la ley federal que permite la realización de pruebas a los detenidos. El tribunal consideró que "exigir a un acusado que presente una muestra de ADN para su análisis e inclusión en el CODIS sin una sospecha independiente o una orden judicial supone una intromisión irrazonable en la expectativa de privacidad de dicho acusado y es inválida en virtud de la Cuarta Enmienda."[46] Por el contrario, el Tribunal Supremo de Virginia confirmó la recogida de ADN de los sospechosos de ser delincuentes violentos, al considerar que, dado que el ADN puede utilizarse para identificar a una persona, la toma de ADN de un detenido "no es diferente de la adquisición de huellas dactilares en el momento de la detención".[47]

Como se expone en el capítulo 6, dentro de ciertos límites, los tribunales estadounidenses han respaldado los métodos de las autoridades policiales para obtener muestras de ADN no consensuadas sin orden judicial. A veces, la policía utiliza una treta para obtener el ADN de un sospechoso. Otras veces, los investigadores policiales siguen a un individuo hasta que pueden recuperar un objeto desechado, incluido el esputo del individuo en la acera, con la muestra de ADN deseada. Para que la privacidad del ADN tenga algún sentido, tenemos que distinguir entre el objeto abandonado y la información que puede descifrar un experto técnico en el ADN que queda en el objeto desechado. No debemos perder la expectativa de privacidad de nuestro ADN, aunque hayamos abandonado el objeto que lo porta.

Hasta la fecha, ningún tribunal ha examinado si la recogida inicial de ADN o el uso posterior de la búsqueda familiar viola los intereses de privacidad de los familiares de los condenados, que no han renunciado a sus derechos de privacidad. En el caso de la búsqueda familiar, la identificación y el análisis de coincidencias parciales de ADN amplía el alcance de la base de datos de ADN, sometiendo a los miembros de la familia a una vigilancia genética. Esto significa que es más probable que sean sospechosos de un delito que no han cometido. En el mejor de los casos, parece incierto que los intereses de privacidad de los miembros de la familia en estas situaciones puedan alcanzar el nivel de protección constitucional, sobre todo porque -como en el caso de la toma de muestras subrepticia- no hay una intrusión

física inicial asociada a la búsqueda del ADN del miembro de la familia. [48]

Desafíos para los defensores de la privacidad

Como se ha comentado al principio de este capítulo, existen diferencias significativas entre la forma en que se trata la privacidad genética en el contexto médico y de búsqueda y en el contexto de la aplicación de la ley. Existe un con- senso creciente y casi unánime de que, más allá de los cuidadores de la persona, la privacidad de la información genética médica de un individuo debe ser protegida. Muchos estados y el gobierno federal han aprobado leyes que protegen a las personas del acceso y el uso no autorizados de la información genética médica. Además, la confidencialidad de la información genética, independientemente de cómo se obtenga, está generalmente aceptada por las sociedades profesionales y los expertos en bioética. La Sociedad Americana de Genética Humana ha declarado que "la información genética, al igual que toda la información médica, debe estar protegida por el principio legal y ético de la confidencialidad".[49] En una línea similar, el bioeticista George Annas señaló que "la propia molécula de ADN puede considerarse una nueva forma de historial médico. Es una fuente de información médica y, al igual que un historial médico personal, puede almacenarse y accederse a ella sin necesidad de pedir autorización a la persona de la que se obtuvo el ADN".[50]

Sin embargo, las normas de protección de la intimidad en el ámbito forense se mueven en un terreno de juego diferente al de las comunidades médica y de investigación. Mientras que el consentimiento informado es la norma para la recogida y el almacenamiento de información genética en este último contexto, la situación de las fuerzas del orden puede considerarse como una situación de "batalla campal" en evolución, en la que el ADN está empezando a recogerse en la mayoría de los casos al antojo de un determinado agente de policía.

Este sistema bifurcado no se diferencia de lo que se observa en el Reino Unido, aunque, curiosamente, una nueva ley de este país prohíbe a los agentes no policiales adquirir y analizar el ADN de una persona sin su consentimiento (véase el recuadro 14.4). La razón de ser de esta ley fue expuesta por la baronesa Helena Kennedy, presidenta de la Comisión de Genética Humana del Reino Unido:

> Hasta ahora no había nada que impidiera a una persona sin escrúpulos, tal vez un periodista o un investigador privado, tomar en secreto un objeto cotidiano utilizado por un personaje público -como una taza de café o un

cepillo de dientes- con el propósito expreso de que se analizara el ADN de la persona. Del mismo modo, un empleador podría haber tomado en secreto muestras de ADN para utilizarlas para sus fines. Este tipo de activ-

RECUADRO 14.4 Muestreo subrepticio en el Reino Unido

En virtud de la Ley de Tejidos Humanos del Reino Unido de 2004 (que entró en vigor el 1 de septiembre de 2006), los particulares no pueden obtener y analizar el ADN de una persona sin su consentimiento. La violación de la ley se castiga con hasta tres años de prisión o una multa, o ambas cosas. La ley no se aplica a las fuerzas del orden. El Parlamento británico promulgó la ley para evitar que los aficionados violaran la privacidad genética de las personas analizando el llamado ADN abandonado.

Curiosamente, aunque esta ley ha reforzado significativamente las protecciones de la privacidad de los individuos a la luz de una floreciente industria de pruebas genéticas, ha bifurcado aún más el sistema de privacidad del ADN del Reino Unido. La ley, con su clara excepción para las fuerzas del orden, subraya que las normas para la policía son distintas de las de los demás. En el contexto de la aplicación de la ley, el ADN se puede tomar.

Fuente: Autores.

> La toma de muestras de ADN es una gran intromisión en la intimidad de las personas y nos alegramos de que el Gobierno haya seguido el consejo de la Comisión de Genética Humana y haya declarado ilegal la toma y el análisis de ADN de esta manera, sin el consentimiento de la persona. [51]

En cambio, en Estados Unidos no hay restricciones para analizar el ADN de los llamados objetos abandonados, obtenidos con sigilo o mediante una treta, en los que no se requiere el consentimiento informado. Un reportaje *del New York Times* titulado "Stalking Strangers' DNA to Fill in the Family Tree" describe la actitud actual respecto al ADN que continuamente desprendemos de nuestro cuerpo o de los productos personales que desechamos. Nuestras leyes y políticas no han abordado adecuadamente las complejas cuestiones de privacidad que plantea el aumento de los intereses médicos y forenses en el ADN de las personas. El concepto de "ADN abandonado" implica que no tenemos intereses de privacidad en esas reservas de nuestro código genético que se desechan o se desprenden de forma continua y ubicua. En la actualidad, la posición por defecto de la policía es que el ADN que no está unido a nuestro cuerpo está libre para

que cualquiera lo tome:

> Hacen frotis en las mejillas de los desconocidos y arrancan pelos de los cadáveres. Viajan cientos de kilómetros para atraer a sus sospechosos con una fotografía antigua o, a veces, con una bebida gratis. Los talismanes proceden en su mayoría de personas que intentan obtener información sobre el estado de las cosas.
> nformación nealógica sobre los parientes muertos. Pero también se pueden obtener de los vivos, como hace la policía con los sospechosos. La ley considera este tipo de ADN como "abandonado".[52]

¿Puede la privacidad médica y forense del ADN conceptualizarse en un conjunto coherente de principios, o tenemos que vivir con dos sistemas independientes e incompatibles?

Parte del reto para los defensores de la privacidad reside en la propia naturaleza del ADN. El hecho de que el ADN esté en todas partes significa que es bastante fácil de recoger, ya sea abierta o subrepticiamente. El nivel de intrusión para la recogida, como resultado del desarrollo de los hisopos bucales, es también mínimo, o al menos menor que para la recogida de sangre. La estabilidad del ADN hace que pueda conservarse más o menos indefinidamente siempre que se mantenga en condiciones adecuadas. El coste de los análisis de ADN está disminuyendo. En general, hemos asistido a una lenta y constante erosión de la protección de la intimidad en Estados Unidos. Todos estos factores hacen que sea difícil para los activistas de la privacidad oponerse eficazmente a la expansión de las bases de datos de ADN.

Al mismo tiempo, en el contexto de la aplicación de la ley, se ha hecho muy poco hincapié y se ha prestado muy poca atención al aspecto de la privacidad de la información de la recogida de ADN. Los primeros casos judiciales no reconocieron el alcance total de los problemas de privacidad que pueden surgir en la recopilación y el almacenamiento a largo plazo de las muestras de ADN, centrándose casi exclusivamente en la intrusión física inicial asociada a la recogida de ADN. Por otra parte, la analogía de las "huellas dactilares" ha quedado grabada en las mentes de los responsables políticos, deseosos de promover un enfoque aparentemente de alta tecnología y objetivo para "luchar contra la delincuencia".

Las actitudes públicas y las políticas sociales sobre la privacidad genética están evolucionando. Hay muchas pruebas de que las personas tienen una expectativa de privacidad del código genético que compone sus células, al menos la fracción del 1% del código que revela información sobre su ser

físico o psicológico. Una creciente lista de protecciones federales y estatales de la privacidad ha dejado claro que tenemos derecho a la privacidad de nuestra composición genética en los contextos médico y laboral. Pero en el contexto del sistema de justicia penal, se ha establecido un derecho relativamente

La nueva tecnología de análisis de ADN parece funcionar según un conjunto de reglas diferente y cambiante, ya que el alcance de los bancos de datos de ADN se amplía a más categorías de personas inocentes.

Es probable que la ansiedad del público sobre el acceso abierto a la información genética se vea exacerbada por el rápido crecimiento del campo de la genética del comportamiento. Dos estudios recientes ilustran este punto. Un estudio relaciona una mutación genética en los hombres con la discordia e infidelidad matrimonial. Según un genetista conductual del Instituto Karolinska, "los hombres con dos copias del alelo [variante genética] tenían el doble de riesgo de experimentar disfunción marital, con amenaza de divorcio durante el último año, en comparación con los hombres que llevaban una o ninguna copia".[53] Un segundo estudio encontró un gen que, según los autores, puede predecir la participación electoral. [54] Independientemente de que los resultados de estas investigaciones se reproduzcan y validen, es seguro que la gente no querrá que esa información esté al alcance de cualquiera que pueda secuenciar su ADN a partir de un vaso de papel abandonado.

La genética se ha convertido en el nuevo prisma a través del cual la ciencia revela la identidad personal, el comportamiento y el pronóstico médico. Sin duda, algunas de estas afirmaciones resultarán falsas o simplistas. Otras pueden sobrevivir al escepticismo. Pero no cabe duda de que la privacidad genética se convertirá en un componente cada vez más importante de la privacidad personal. Con el tiempo, los tribunales tendrán que lidiar con la discordancia que está surgiendo en nuestras leyes y políticas e incorporar la expectativa de privacidad genética del público dentro de la justicia penal bajo el paraguas de la Cuarta Enmienda, como el Congreso ha comenzado a hacer con la información genética médica. Hasta entonces, la cuestión de si tenemos alguna privacidad en nuestro ADN pende de un hilo.

Capítulo 15

Disparidades raciales en los bancos de datos de ADN

Uno de los temores es que la ampliación del genoma conduzca a la reificación de la creencia de la base biológica de la raza. En particular, el uso del análisis genómico ampliado puede dar lugar a la opinión de que la actividad delictiva está asociada a una composición genética particular que prevalece en ciertos hombres y/o individuos.

-Susanne Haga1

Está bien documentado que el sistema de justicia penal estadounidense está fuertemente racializado. Con esto queremos decir que se han identificado disparidades raciales en todas las partes del sistema, desde la detención, el juicio y el acceso a los servicios jurídicos hasta la condena, la sentencia, la libertad condicional, la ejecución y la exoneración. Por ejemplo, en lo que respecta a la demografía de las prisiones, el sociólogo de la Universidad de Nueva York Troy Duster afirmó que "los afroamericanos están actualmente encarcelados a una tasa aproximadamente siete veces mayor que la de los estadounidenses de ascendencia europea".[2] Los datos de Duster muestran que la disparidad en el encarcelamiento de los negros frente a los blancos ha crecido significativamente en los últimos años: en la década de 1930 los negros estaban encarcelados a una tasa que era menos de tres veces mayor que la de los blancos. Las explicaciones que se han dado para este cambio van desde reflexiones sobre el declive del carácter moral de los varones afroamericanos hasta una sociedad plagada de prejuicios raciales e injusticias económicas contra la gente de color. Aunque sigue existiendo una fuerte

controversia sobre si la implicación criminal diferencial o la selección y el procesamiento diferencial de la justicia penal son los responsables de las disparidades raciales en el sistema, la mayoría de los criminólogos están de acuerdo en que la discriminación racial no puede ser

desestimada. [3] De hecho, un gran número de datos empíricos apoya la noción de que los prejuicios raciales desempeñan un papel clave en la conducción de estas disparidades.

¿La tecnología del análisis de ADN y los bancos de datos de ADN exacerbarán o mejorarán el sistema de justicia penal racializado? Una respuesta sugiere que la ciencia del ADN supera los prejuicios raciales. Las pruebas de ADN nos proporcionan un medio para identificar a los sospechosos que, aunque no sea inmune a los errores, es más objetivo que, por ejemplo, la identificación de los testigos oculares. La supuesta neutralidad de la tecnología forense del ADN implica que su introducción arrojaría luz sobre las disparidades raciales y allanaría el camino hacia un sistema de justicia penal más justo y equitativo. Los casos en los que las exclusiones de ADN han exonerado a minorías falsamente condenadas como resultado de prejuicios raciales apoyan esta opinión. Otra respuesta, sin embargo, sugiere que la raza está por encima de la ciencia. Según esta opinión, la ciencia y la tecnología deben entenderse dentro de su contexto social más amplio. En una sociedad racialmente polarizada y plagada de disparidades raciales, es razonable esperar que las pruebas de ADN se utilicen para reforzar los prejuicios de la justicia penal.

En realidad, el impacto de la tecnología del ADN en las injusticias raciales es probablemente una compleja combinación de cada una de estas respuestas. En este capítulo se examinan las formas en que la tecnología forense del ADN atenúa, exacerba, enmascara o pone de relieve las disparidades raciales en la justicia penal. Las respuestas a la siguiente serie de preguntas aclararán estas cuestiones.

- ¿Cuál es la composición racial actual del Sistema Combinado de Índices de ADN (CODIS), y cómo se verá afectada por la ampliación de los criterios de inclusión para incluir a los detenidos?
- ¿Una representación desproporcionadamente mayor de las minorías en el CODIS dará lugar a una estigmatización racial o impondrá transgresiones relativamente mayores de las libertades civiles a las comunidades minoritarias?
- ¿Se utilizarán las bases de datos forenses de ADN para otros fines que no sean la identificación y, en caso afirmativo, qué implicaciones tendrán esos usos para las poblaciones minoritarias?

Comenzamos con una breve descripción de la forma en que operan las disparidades raciales en el sistema de justicia penal.

Disparidades raciales en el sistema de justicia penal

Para entender la naturaleza y la persistencia de las disparidades raciales en el sistema de justicia penal, hay que empezar por las leyes que clasifican y definen los delitos.

Por ejemplo, durante muchos años el sistema federal castigaba a los condenados por delitos de crack con mucha más severidad que a los condenados por delitos de cocaína en polvo, aunque los estudios demostraban que la diferencia en el consumo de las drogas era menor. [4] El crack es mucho más probable que lo vendan y consuman los negros, mientras que la cocaína en polvo es más probable que la vendan y consuman los blancos. [5] Entre 1986 y 1990, el momento álgido de la "Guerra contra las Drogas" de la administración Reagan, la media de las penas de prisión para los negros, comparada con la de los blancos por offencias de drogas, aumentó del 11 al 49%. [6] Pero el problema va mucho más allá de las directrices de sentencia. El Instituto de Política Judicial, citando estadísticas nacionales de encuestas, informó de que en 2002, el 24% de los consumidores de crack eran afroamericanos y el 72% eran blancos o hispanos, pero más del 80% de los acusados condenados por delitos de crack eran afroamericanos. [7]

Parte de la explicación de cómo surgen estas grandes disparidades puede encontrarse en el lugar donde las personas suelen entrar en contacto con el sistema de justicia penal: la detención y el arresto. Un estudio tras otro ha demostrado que las personas de color son detenidas de forma desproporcionada por delitos de drogas, robo de automóviles y conducción bajo la influencia de drogas.

Los datos aportados por el sociólogo Harry Levine sobre las detenciones por posesión de marihuana arrojan luz sobre este fenómeno. Entre 1997 y 2006, se detuvo a una media de 100 personas al día en la ciudad de Nueva York por posesión de marihuana. Cada año, de media, la policía neoyorquina detuvo a unos 20.000 negros por posesión de marihuana, frente a 5.000 blancos. Ajustando por población, las tasas de arresto de los negros han sido aproximadamente ocho veces más altas que las de los blancos. Esta tasa sería aceptable si fuera cierto que los negros tienen ocho veces más probabilidades de consumir marihuana que los blancos. Pero, de hecho, los datos de las encuestas nacionales de EE.UU. han demostrado sistemáticamente que los blancos consumen más marihuana que los negros. [8] En otras palabras, "Dado que los blancos consumen más marihuana que los negros o los hispanos, y dado que hay más blancos que negros o hispanos en la ciudad de Nueva York, en un día determinado hay un número significativamente mayor de blancos que poseen y consumen marihuana que cualquiera de los otros dos grupos. Pero cada día el Departamento de Policía de Nueva York detiene a muchos más negros que blancos, y a muchos más hispanos que blancos, sólo por poseer marihuana".[9] Esta pauta no es válida

sólo para la ciudad de Nueva York, ni tampoco para la marihuana. Un estudio sobre los arrestados en Mary- land encontró que mientras el 28% de la población está compuesta por afroamericanos, el 68% de los arrestos por abuso de drogas son afroamericanos. [10]

Parte de la disparidad en los índices de detenciones podría explicarse por la disparidad de las prácticas policiales, por ejemplo, cuando la policía centra sus esfuerzos en los barrios de bajos ingresos o de minorías étnicas. [11] Los datos del Justice Mapping Center muestran que más del 50% de los hombres enviados a prisión desde Nueva York proceden de distritos que representan sólo el 17% de los residentes masculinos adultos. [12] Pilar Ossorio y Troy Duster observaron que las pocas redadas de ADN realizadas en Estados Unidos han tenido como objetivo desproporcionado a los negros. Por ejemplo, la policía de San Diego, en busca de un asesino en serie a principios de la década de 1990, identificó y profiguró genéticamente a 750 hombres afroamericanos basándose en los informes de testigos que indicaban que el autor era un hombre negro. [13]

Parte de la disparidad en las tasas de detención podría explicarse también por la proficidad racial de los agentes individuales. Michael Risher señala:

> Los estudios han demostrado que una mezcla de racismo inconsciente, racismo consciente y el uso intermedio de los perfiles delictivos lleva a las fuerzas del orden a centrar su atención y autoridad en las personas de color. Esto puede incluir desde la selección desproporcionada de personas de color por parte de los agentes de policía para abordarlas, interrogarlas y pedirles su consentimiento para el registro, hasta la aplicación discriminatoria de las leyes de tráfico, y la detención y el arresto de personas de color sin una sospecha individualizada suficiente. [14]

Los agentes de policía gozan de una gran discrecionalidad a la hora de realizar las detenciones, sobre todo cuando se trata de delitos "sin víctimas", como el consumo de drogas o los delitos de "orden público", y rara vez se enfrentan a consecuencias en los casos en los que se detiene a una persona sin causa probable. En un estudio realizado por Aleksandar Tomic y Jahn Hakes, los autores descubrieron que, cuando la policía disponía de una amplia discrecionalidad a la hora de realizar detenciones en el lugar de los hechos, los negros recibían un trato más agresivo que los blancos:

> Nuestro modelo de sesgo racial en las detenciones predice, y nuestros resultados empíricos sugieren, que la vigilancia policial de los negros ha sido desproporcionadamente agresiva en los delitos asociados con altos niveles de discrecionalidad policial para realizar detenciones en el lugar de los hechos. . . .
>
> El aumento resultante de la proporción de negros en el sistema de justicia

penal puede afectar a la percepción de los delincuentes en casos posteriores, perpetuando los desequilibrios incluso en ausencia de diferencias raciales en la criminalidad subyacente. [15]

Un patrón similar de sesgo racial se observa en la composición de la población penitenciaria. Según un informe de 2007 publicado por el Instituto de Política Judicial, a pesar de que los patrones de consumo de drogas son similares, los afroamericanos tienen muchas más probabilidades de ser encarcelados por delitos de drogas que los blancos. En 2003, el número de afroamericanos encarcelados por delitos de drogas en las prisiones estatales de Estados Unidos era el doble que el de los blancos. Los afroamericanos representaban el 13% del total
La población de Estados Unidos, pero el 53% de los condenados por delitos de drogas en las prisiones estatales en 2003. En 2002, los afroamericanos ingresaron en prisión por delitos de drogas a un ritmo 10 veces superior al de los blancos en 198 países de gran población de Estados Unidos. [16]

Según los datos del Proyecto Inocencia, una organización dedicada al uso del ADN para exonerar a las personas condenadas por error, el racismo es también un factor importante en las condenas erróneas. Los afroamericanos representan el 29% de las personas encarceladas por violación y el 64% de las que fueron condenadas injustamente por violación. Esto sugiere que hay un número desproporcionadamente mayor de condenas falsas por violación de negros que de blancos. Además, la mayoría de las agresiones sexuales en todo el país son cometidas por hombres de la misma raza que la víctima femenina. Sólo el 12% de las agresiones sexuales son interraciales. Este hecho, junto con los datos que muestran que dos tercios de los hombres afroamericanos exonerados por las pruebas de ADN fueron condenados injustamente por violar a mujeres blancas,[17] revela el subtexto del sesgo racial en las condenas falsas. Los temores y prejuicios vestigiales que tienen los blancos sobre las violaciones de negros contra blancos, cuyas raíces se remontan a la esclavitud, se expresan en nuestra sociedad actual mediante acusaciones inventadas, identificaciones erróneas y condenas falsas.

Composición racial del CODIS

Debido a los índices desproporcionadamente elevados de detenciones y encarcelamientos de personas de [color18] , puede deducirse que el Sistema Combinado de Índices de ADN (CODIS) de Estados Unidos, que, según el FBI, no está codificado por raza, también está compuesto de forma desproporcionada por minorías raciales. Si el CODIS contiene, en general, los perfiles de los delincuentes encarcelados en el pasado y en el presente, y las minorías están desproporcionadamente representadas en las cárceles, se

deduce que estarán desproporcionadamente representadas en el CODIS. Además, si se corroboran los resultados de Tomic y Hakes, la mera aparición de negros inocentes en el ADN

Los bancos de datos de ADN, aunque nunca se les acuse de un delito, impondrán una pen- umbra de prejuicio por parte de los agentes de la ley hacia esas personas. Si las bases de datos de ADN se superponen a la tradicional profilijidad racial y a otras formas de sesgo hacia los afroamericanos, la combinación podría conducir a mayores defines de disparidad racial en la justicia penal. Troy Duster observa:

> De hecho, las disparidades raciales penetran en todo el sistema y se utilizan a lo largo del mismo, hasta llegar a las disparidades raciales a la hora de solicitar la pena de muerte por el mismo delito. Si la base de datos de ADN se compone principalmente de personas que han sido afectadas por el sistema de justicia penal, y ese sistema ha establecido prácticas que seleccionan sistemáticamente a más personas de un grupo, habrá una inclinación o sesgo obvio hacia este grupo. [19]

En el capítulo 2 mostramos que se ha producido una rápida expansión de los bancos de datos de ADN en determinados estados en los que los criterios han evolucionado desde los delincuentes violentos y los criminales hasta los detenidos que no han sido acusados ni condenados por delitos. Supongamos que esta política continúa más allá de la docena de estados que han rebajado el umbral de inclusión en sus bancos de datos forenses sobre ADN, y que "ser detenido" se convierte en la norma dentro del sistema de justicia penal para exigir una muestra biológica y un profil de ADN. ¿Cómo afectará esto a la composición racial del CODIS?

Para contextualizar esta cuestión, examinamos en primer lugar la composición racial de quienes cumplen condena en las prisiones federales y estatales. Según un informe publicado por Pew Charitable Trusts en 2008, 1 de cada 15 varones negros de 18 años o más, en comparación con 1 de cada 106 varones blancos del mismo grupo de edad, está en prisión o en la cárcel. La mayor tasa de encarcelamiento se da entre los jóvenes negros. Uno de cada 9 hombres negros de entre 20 y 34 años está entre rejas. [20] Aunque los afroamericanos representan el 12,8% de la población estadounidense, constituyen entre el 41 y el 49% de la población penitenciaria. [21] El 62% de todos los presos encarcelados en Estados Unidos son afroamericanos o latinos, pero estos grupos constituyen sólo una cuarta parte de la población total del país.

No se ha publicado información sobre la composición racial y/o étnica de las personas que tienen perfiles de ADN en el CODIS. El FBI publica informes anuales sobre la delincuencia desglosados por categorías raciales,

pero los estados sólo pueden cargar en el CODIS los nombres y los perfiles de ADN, sin información personal como un identificador racial o étnico. Cada estado conserva

la información personal asociada a los profiles introducidos en la base de datos forense nacional de ADN, pero, por lo que sabemos, esa información no se agrega.

Es razonable suponer que la composición racial del CODIS refleja la composición racial de la población penitenciaria. La composición racial del CODIS también puede estimarse indirectamente. Henry Greely y sus colegas utilizan una medida bruta de las condenas por delitos graves para estimar el número de afroamericanos en el CODIS, ya que la gran mayoría de los estados conservan y cargan en el CODIS el ADN de todos los delincuentes:

> Los afroamericanos constituyen alrededor del trece por ciento de la población estadounidense, es decir, unos treinta y ocho millones de personas. En un año medio, más del cuarenta por ciento de las personas condenadas por delitos graves en Estados Unidos son afroamericanos. . . .
> Suponemos, basándonos en las estadísticas de condenas por delitos graves, que los afroamericanos constituyen al menos el cuarenta por ciento del índice de delincuencia del CODIS. [22]

Si asumimos que la composición racial del CODIS refleja la población penitenciaria actual, llegamos a una estimación similar, con los afroamericanos constituyendo entre el 41 y el 49 por ciento del CODIS.

Según el FBI, el Sistema Nacional de Índices de ADN (NDIS) contenía 8.201.707 profiles de ADN "offender" en abril de 2010.[23] Partiendo de la base de que el 40% de las entradas son afroamericanas, éstas constituirían 3.280.683 entradas en el CODIS. Esto significa que aproximadamente el 8,6% de toda la población afroamericana está actualmente en la base de datos, en comparación con sólo el 2% de la población blanca.

Supongamos que nos planteamos la siguiente pregunta: ¿cómo cambiaría la composición de la base de datos si todos los estados recogieran los perfiles de ADN de los detenidos? Si en la sociedad estadounidense se sigue parando, registrando, deteniendo y acusando a los negros a un ritmo superior al de los no minoritarios, y si la recogida de muestras de ADN de los detenidos se convierte en la norma, parece que la disparidad racial de los negros en el CODIS seguirá aumentando. D. H. Kaye y Michael Smith defienden la existencia de un fuerte sesgo racial en los bancos de datos de ADN de Estados Unidos tal y como existe actualmente el sistema:

> No cabe duda de que cualquier base de datos de profiles de ADN estará

dramáticamente sesgada por la raza si la toma de muestras y la tipificación del ADN se convierten en una consecuencia rutinaria de la condena penal. Si no se producen cambios sísmicos en la

> comportamiento o en el sistema de justicia penal, casi el 30% de los varones negros, pero menos del 5% de los blancos, serán encarcelados por una condena por delito grave en algún momento de su vida. Un estadounidense negro tiene cinco veces más probabilidades de estar en la cárcel que es un blanco. [24]

Los autores calculan que los perfiles de aproximadamente el 90% de los hombres negros de las ciudades se encontrarían en los bancos de datos de ADN si todos los estados exigieran muestras de ADN de los detenidos. Al mismo tiempo, sostienen que las disparidades raciales se reducirían si se ampliaran las bases de datos para incluir a los detenidos, ya que se incorporarían muchos más blancos a las bases de datos: "El sesgo racial de las bases de datos de ADN se reducirá en cierta medida si la autoridad legal para tomar muestras y tipificar el ADN de los delincuentes sigue ampliándose y llega a incluir a las multitudes condenadas por delitos menores, pero más numerosos".[25]

Podemos utilizar las estadísticas actuales del FBI sobre detenidos para evaluar las afirmaciones sobre las disparidades raciales en la expansión del CODIS. Según los datos del FBI de 2007 sobre las detenciones nacionales, hubo 9.014.180 personas de 18 años o más detenidas en Estados Unidos; el 70,2% (6.327.954) eran blancos y el 27,7% (2.496.928) eran negros. [26] Si utilizamos estas cifras, la incorporación de todos los detenidos al CODIS tendería a reducir su composición racial de un 40 por ciento estimado de negros a algo menos, porque estamos diluyendo lo que se cree que es un porcentaje relativo más alto de negros con un porcentaje relativo más bajo. Dado que los profiles de ADN podrían tomarse sólo de los detenidos que cometen delitos violentos, consideremos esas cifras. El FBI clasifica los delitos violentos como asesinato u homicidio no negligente, violación forzada, robo y asalto agravado. En 2007, 376.745 personas fueron detenidas por delitos violentos según estas cuatro categorías, de las cuales el 63% eran blancas y el 36% negras. Si añadimos estos perfiles de detenidos al CODIS, el porcentaje de negros se reduciría ligeramente del 40%. En otras palabras, añadir a los detenidos que han cometido delitos violentos al CODIS aumentaría la composición racial de los negros sólo si su composición actual en el CODIS fuera inferior al 36%.

De las cuatro categorías de delitos violentos, sólo dos (asesinato/homicidio y robo) tienen un mayor porcentaje de detenidos negros que blancos (50 frente a 48 y 53 frente a 46, respectivamente). La disparidad racial de los negros en el CODIS aumentaría sólo ligeramente si los detenidos acusados

de delitos de asesinato/homicidio y robo (y luego puestos en libertad) fueran los únicos violentos

autores añadidos a la base de datos debido al número relativamente pequeño de estos delitos.

Sin embargo, no debemos preocuparnos únicamente por la proporción relativa de blancos y negros en la base de datos; también debemos considerar la proporción de la población afroamericana que está en la base de datos en comparación con la proporción de la población blanca. Como ya se ha dicho, actualmente el 8,5% de los afroamericanos están en la base de datos. Si asumimos que son predominantemente hombres (aproximadamente el 80 por ciento de los individuos arrestados por delitos violentos son hombres, por ejemplo), entonces nos acercamos a una situación en la que hasta el 14 por ciento de los hombres afroamericanos están en la base de datos, incluso antes de que hayamos empezado a cargar a los arrestados en el sistema. De los aproximadamente 2,5 millones de detenciones de negros que se producen cada año,[27] una gran parte de esas detenciones no se traducirá en una condena. El Departamento de Justicia de EE.UU. informa de que el 47% de las más de 140.000 personas detenidas por un delito federal en 2004 no fueron condenadas. [28] Del mismo modo, más del 30% de los cientos de miles de personas detenidas por sospecha de un delito grave cada año en California nunca son condenadas por un delito. [29] Los índices de condena por delitos de menor cuantía son aún más bajos; un estudio realizado en California reveló que el 64 por ciento de las detenciones por drogas de los blancos y el 92 por ciento de las de los negros no eran sostenibles. [30] Suponiendo una tasa de condenas del 50% para todas las detenciones, esto significa que de los 2,5 millones de negros detenidos cada año, se añadirá a la base de datos la mitad que no se habría añadido con un sistema que exige la condena para la inclusión en el CODIS. Sólo en el primer año, el porcentaje de la población afroamericana representada en el CODIS, a partir de la incorporación únicamente de los negros no condenados, aumentaría hasta el 11,8% de la población afroamericana, o cerca del 19% de la población afroamericana masculina. En comparación, sólo el 3% de los blancos estarían en la base de datos (o hasta el 5% de los hombres blancos, según los mismos supuestos). Predecir cómo se desarrollaría esto a lo largo del tiempo es difícil porque habría que tener en cuenta las detenciones repetidas o, alternativamente, tener una estimación del riesgo de ser detenido a lo largo de la vida. Estas estimaciones se han calculado entre el 80 y el 90 por ciento para los hombres negros urbanos. [31] Si a esto le añadimos el hecho de que los negros son arrestados indebidamente en mayor proporción que los blancos, entonces los negros que son inocentes según la ley también estarán desproporcionadamente

representados en la base de datos. Esto puede ser especialmente cierto cuando los bancos de datos se amplían a las detenciones por delitos no violentos ("sin víctimas"), en los que la policía tiene una importante discrecionalidad a la hora de realizar las detenciones. Como ya se ha dicho, en 1993 un estudio de California

reveló que, mientras que el 64% de las detenciones por consumo de drogas de los blancos no eran sostenibles, nada menos que el 92% de los hombres negros detenidos por cargos de drogas fueron puestos en libertad posteriormente por falta de pruebas o por pruebas inadmisibles. Cada año se producen casi 2 millones de detenciones por consumo de drogas. [32] Además, si el consumo de sustancias controladas como porcentaje de la población es igual o mayor en la comunidad blanca que en la negra, mientras que las detenciones son desproporcionadamente más altas para esta última, entonces no sólo los negros reciben un trato desigual por parte de las fuerzas del orden, sino que su ADN los convierte a ellos y a sus familias en objetos de una continua vigilancia genética.

Dado que los negros están representados en el CODIS y en las prisiones en un porcentaje mucho mayor que su composición relativa en la población general y en un porcentaje mayor en relación con las personas que no son de raza negra, si ampliamos el uso de la tecnología forense del ADN a la disparidad existente, se producirán efectos secundarios que exacerbarán aún más los prejuicios raciales. Esto queda ilustrado por el uso de la búsqueda familiar, como en el caso de que se produzca una coincidencia estrecha, pero no exacta, entre un perfil del lugar del delito y una persona que tiene un perfil de ADN en el CODIS. Cuando se añaden personas detenidas que no han sido condenadas por un delito, sus familias también quedan bajo el prisma de la vigilancia de la justicia penal. A esta conclusión llegaron Greely y sus colegas:

> Supongamos que, utilizando los marcadores actuales del CODIS o ampliando el número de marcadores al doble aproximadamente, las coincidencias parciales de las muestras de ADN del lugar del delito con el índice de delincuentes del CODIS podrían generar pistas útiles de los familiares de primer grado de un delincuente: padres, hermanos e hijos. Utilizando algunas
>
> Si se cumplen otros supuestos de muestreo, el porcentaje de afroamericanos que podrían ser identificados como sospechosos mediante este método sería aproximadamente de cuatro a cinco veces mayor que el porcentaje correspondiente de caucásicos estadounidenses. . . .
>
> Más de cuatro veces más de la población afroamericana que la
>
> La población caucásica de Estados Unidos estaría "bajo vigilancia" como resultado del ADN forense familiar y la gran mayoría de esas personas serían parientes de los delincuentes, no los propios delincuentes. . . . Los afroamericanos se ven desproporcionadamente perjudicados por los delitos

cometidos por otros afroamericanos. [33]

En el Reino Unido, Inglaterra y Gales cuentan con el mayor banco de datos de ADN forense per cápita del mundo. A finales de marzo de 2009 había
4,8 millones de profiles de ADN en la base de datos, que representan alrededor del 7 por ciento de la población de Inglaterra y Gales, en comparación con el ADN nacional

de datos en Estados Unidos, que contiene el 2,6% de su población. Datos recientes revelan que más de un tercio de los hombres negros del Reino Unido tienen profiles de ADN en el banco nacional de datos de ADN, que incluye a tres de cada cuatro hombres negros de entre 15 y 34 años·Si Estados Unidos alcanzara ese porcentaje, el CODIS tendría 13 millones de profiles de ADN de hombres afroamericanos.

Acorralando a los sospechosos habituales

El ADN humano se desprende continuamente de todos los entornos en los que las personas interactúan. Nuestra saliva queda en los vasos de papel que desechamos en una tienda de coffee o en las latas de refresco vacías que dejamos en un parque. Dejamos fragmentos de pelo en los baños de los restaurantes o en las camisas que llevamos a la tintorería. La búsqueda de ADN en la escena del crimen se ha convertido en algo tan común como la búsqueda de huellas dactilares. Las nuevas técnicas permiten a los investigadores obtener muestras de ADN de los objetos tocados. La obtención de perfiles de ADN en el lugar del delito puede ser a veces útil para los investigadores, pero también puede ser irrelevante sin otras formas de prueba. Con los bancos de datos de ADN masivos, cada muestra de ADN encontrada en el lugar del delito que coincida con alguien del banco de datos se convertirá en motivo de investigación, sin más razón que la de que la prueba demuestre que la persona o sus objetos desechados estuvieron alguna vez en el lugar de interés.

Supongamos que se produce un robo y un tiroteo en una tienda de café Starbucks. Un empleado de la tienda de café cree que el atracador encapuchado tomó una taza de café antes del atraco. La policía obtiene todas las tazas desechadas para obtener muestras de ADN en el local. Una vez completada la profilijidad del ADN, los investigadores envían los profiles a los bancos de datos de ADN nacionales y estatales, que dentro de 10 años podrían tener más profiles de personas inocentes, incluidos los menores, que de delincuentes condenados.

Si los afroamericanos están desproporcionadamente representados en el CODIS, no por sus condenas anteriores, sino porque los negros son detenidos y encarcelados con más frecuencia que los blancos, es más probable que se conviertan en sospechosos de cualquier delito que implique un barrido de ADN (véase la figura 15.1). Un viejo adagio afirma que los investigadores de la escena del crimen irán donde las pruebas les lleven. En

esta era tecnológica, podemos afirmar con cierto grado de certeza que los investigadores de la escena del crimen irán allí donde les lleve el ADN. Cuanto mayor sea la dis-

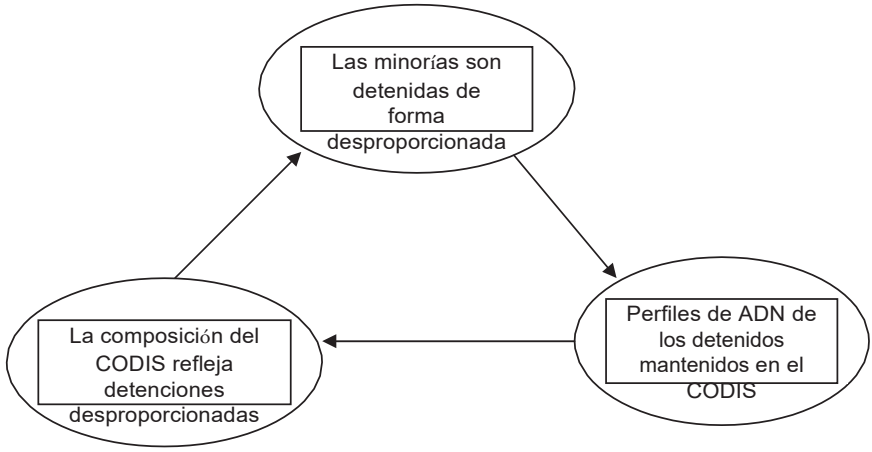


FIGURA 15.1. El ciclo de la disparidad racial en los bancos de datos de ADN. Este diagrama de flujo describe la creciente y creciente racialización del CODIS en el marco de un sistema de criterios ampliados para la recogida y conservación de perfiles de ADN en las bases de datos estatales y federales. Las minorías, que tienen más probabilidades de ser detenidas, están desproporcionadamente representadas en la base de datos. Las disparidades raciales en el sistema de justicia penal se agravan aún más, ya que, una vez en la base de datos, estas personas tienen más probabilidades de ser detenidas de nuevo en el futuro. *Fuente*: Autores.

paridad en el porcentaje de profiles de ADN afroamericanos en el CODIS, mayor será la disparidad en la sospecha de los negros, las falsas detenciones y las falsas condenas.

En el hipotético tiroteo de Starbucks, quizá hubiera una docena de tazas en la basura con células sufficientes para el análisis de ADN. Si sólo aparecieran dos profiles en el CODIS que coincidieran con los profiles de ADN de las tazas, esas serían las personas a las que la policía investigaría, interrogaría y seguiría por la razón de que uno sigue las pistas que tiene aunque lo que la policía tiene se convirtiera en una prueba potencial porque la base de datos utilizada para cotejar el ADN "aban- donado" con los profiles del CODIS tenía una ponderación desproporcionada hacia las minorías. Dada la composición racial del banco de datos, no sería sorprendente saber que los dos profiles eran de varones negros.

Se puede argumentar que si el ADN de todo el mundo estuviera en el CODIS, al menos todos los usuarios de la copa tendrían las mismas posibilidades de convertirse en sospechosos, y no sólo aquellos cuyo ADN se puede encontrar en el CODIS. Del mismo modo, si todos los inmigrantes o extranjeros ilegales fueran profilegidos por el CODIS, los miembros de esos

grupos se convertirían en

sospechosos de delitos de forma desproporcionada con respecto a su representación étnica en la población.

Otra consecuencia de los bancos de datos de ADN racialmente desequilibrados es la estigmatización. Es razonable suponer que la policía puede tener un sesgo hacia las personas que han tenido un enfrentamiento previo con la ley. Utilizando el lenguaje de los estadísticos bayesianos, esa información sobre el pasado aumenta la probabilidad previa de que el individuo sea culpable. En el futuro, la tecnología para comprobar el perfil de ADN de un individuo se miniaturizará y acelerará. Los profiles digitalizados pueden cargarse en un ordenador central y la policía puede acceder a ellos con dispositivos portátiles mientras patrulla. [35] Si el perfil aparece en la base de datos, puede sesgar las expectativas previas de culpabilidad o inocencia del acusado. Como mínimo, una persona puede ser sometida a un intenso interrogatorio y tratada como sospechosa con muy pocas otras pruebas. Mientras el terreno de juego de los bancos de datos de ADN no sea equitativo, donde las minorías y las personas de color están sobrerrepresentadas, para aquellos cuyos profiles aparecen en la base de datos, existe una gran probabilidad de estigmatización y de uso perjudicial de la información. Debemos recordar que estas consecuencias recaerán sobre muchas personas inocentes, quizás porque ofrecieron voluntariamente su ADN en una red de búsqueda, o porque forman parte de un grupo minoritario que fue desproporcionadamente ar- tificado, acusado o condenado por delitos que no cometió, o porque entró en el país como inmigrante indocumentado.

Bancos de datos forenses en la investigación científica y médica

Muchos estados han aprobado leyes que permiten a los investigadores acceder a la información del ADN en los bancos de datos estatales. Por el momento, los científicos no pueden aprender mucho al tener acceso a 13 loci, incluso si también tienen la información fenotípica del individuo, es decir, los registros médicos. Los loci utilizados en el pro- filo de ADN se eligieron de forma específica porque no están correlacionados con los atributos físicos de los individuos. No obstante, al menos uno de estos marcadores ha demostrado estar estrechamente relacionado con el gen que codifica la insulina, que a su vez se relaciona con la diabetes,[36] y es posible que con el tiempo se produzcan otras conexiones de este tipo. Dicho esto, para que los científicos adquieran amplios conocimientos sobre los

individuos a partir de los bancos de datos de ADN, necesitarán todo el genoma (la muestra biológica) o al menos una parte que contenga el ADN (ADN funcional o codificante) que revele un rasgo físico detectable. En

También ayudaría a la investigación si los científicos tuvieran los historiales sociales y médicos de los individuos.

¿Qué tipo de investigación puede interesar más a los científicos? La población penitenciaria está formada de forma desproporcionada por personas de bajo nivel socioeconómico, con escasa formación, a menudo procedentes de familias desestructuradas o disfuncionales, que han cometido actos violentos, como abusos a menores o violaciones. Históricamente, los investigadores han mostrado interés en el uso de las poblaciones carcelarias para estudiar la genética de la agresión, la inteligencia y la pedofilia. Una persona encarcelada, a la que se le ha exigido por ley que entregue una muestra biológica a una unidad policial, ¿tiene algún derecho sobre los posibles usos de su perfil de ADN y/o de la muestra biológica original para la investigación? ¿Mantienen los presos el derecho al "consentimiento informado", un principio fundamental de la "regla común" (política federal relativa a la protección de los seres humanos), como sujetos de investigación? [37]

Ciertamente, no se puede obligar a los presos a servir como sujetos humanos para pruebas de drogas. Desde hace más de 25 años, la política de la Unión Americana de Libertades Civiles (ACLU) es que no se lleven a cabo experimentos terapéuticos en poblaciones penitenciarias o en cualquier población de individuos encarcelados. [38] El principio subyacente a esta política es que las personas que están en prisión o detenidas no pueden ejercer su consentimiento informado como seres humanos libres y autónomos.

La cuestión del consentimiento informado de los presos para el uso del ADN y/o la información médica no se ha resuelto en la política estadounidense. En febrero de 2006, la Agencia de Protección del Medio Ambiente (EPA) publicó sus directrices éticas sobre experimentos con seres humanos para probar pesticidas. [39] Esa política mantenía abierta la posibilidad de que la agencia aceptara datos toxicológicos humanos obtenidos mediante la exposición de presos a pesticidas, en conflicto no sólo con la política de la ACLU, sino también con códigos éticos internacionales bien establecidos. [40]

Supongamos que un grupo de investigadores desea investigar la genética de la pedofilia. No hay medios razonables para obtener una población de estudio a partir de los pedófilos que se mueven libremente por la sociedad. Aunque los delincuentes sexuales liberados son conocidos por la sociedad porque están obligados a registrarse en la mayoría de los estados, es dudoso que este grupo de individuos se sume libremente a un estudio genético de la

pedofilia. Si estos individuos estuvieran dispuestos a participar, los investigadores necesitarían una muestra de ADN y un historial social y médico detallado del sujeto. Los investigadores también tendrían que cumplir con su responsabilidad ética de consentimiento informado según la "regla común".

Los pedófilos encarcelados son una población capturada cuyos perfiles de ADN y muestras biográficas ya están archivados. Sería mucho más conveniente para los investigadores

utilizar a los presos para este estudio que buscar una población de estudio entre los individuos que viven libremente, aunque bajo vigilancia pública, en la sociedad. Pero una forma aún más fácil de estudiar a esta población sería evitar cualquier contacto directo con los individuos e ir directamente a las muestras biológicas almacenadas.

Genes "criminales"

Existe una larga tradición en la sociología y la antropología, y más recientemente en la sociobiología, de intentar descubrir una causa biológica del comportamiento delictivo o la sociopatología en la sangre, el cerebro o los genes de las personas. Los puntos de vista hereditarios sobre el comportamiento y la personalidad experimentaron un resurgimiento del interés en el periodo post-darwiniano hasta la Segunda Guerra Mundial. Durante un tiempo, después de la guerra, se hizo mayor hincapié en las influencias ambientales y sociales sobre el comportamiento. Sin embargo, a finales de la década de 1960 resurgió el interés por el enfoque hereditario de la violencia. Al mismo tiempo, se desarrollaron nuevas herramientas para estudiar la genética humana. [41] En un caso notable, se eligió a los presos para probar la teoría de que un cromosoma Y adicional en los hombres (hombres XYY) era un factor que explicaba el comportamiento violento. [42] El estudio fue criticado por sus defectos metodológicos y finalmente se abandonó. Más recientemente, los científicos han encontrado una región del cromosoma en la que hay variantes de un gen que regula la producción de la enzima monoamino oxidasa A (MAOA), que se ha propuesto como un posible mecanismo para una teoría genética de la violencia (véase la sección "Genética y Profilijidad del comportamiento" en el capítulo 5). En esta teoría, una variante de un gen sobreexpresa o subexpresa una sustancia química que afecta a una región del cerebro. [43] Más recientemente, un estudio descubrió que los individuos con el gen que da lugar a una baja actividad del MAOA tenían el doble de probabilidades de unirse a una banda que los que tenían la forma de alta actividad. [44]

Un interés persistente en la biología -y, más concretamente, en la genética- Los bancos de datos de ADN forense se han convertido en un recurso valioso para los investigadores. Los bancos de datos podrían permitir a quienes buscan explicaciones genéticas de los delitos violentos (no de los delitos de cuello blanco) un medio para llevar a cabo esta investigación que evite los problemas éticos y metodológicos asociados a centrarse

directamente en los presos. Elisa Pieri y Mairi Levitt analizan el retorno de la genética del comportamiento como explicación de la actividad delictiva y el papel de los bancos de datos de ADN en el Reino Unido para apoyar dicha investigación:

> A los niños de tan solo diez años que son arrestados se les puede tomar una muestra de ADN e introducirla (de por vida) en la base de datos nacional de ADN, incluso si nunca son acusados y posteriormente son absueltos. Esta base de datos, que ya se utiliza para la investigación de la delincuencia étnica, puede proporcionar los datos de ADN para futuras investigaciones de comportamiento sobre la delincuencia, la violencia o la agresividad. [45]

Un informe del Comité Selecto de Asuntos Internos del Parlamento del Reino Unido describe la creciente disparidad racial del banco nacional de datos de ADN (véase el recuadro 15.1). La disponibilidad de una base de datos de presos preseleccionados para estudiar la genética de la agresión humana sería muy deseable. Sin embargo, el uso de un banco de datos forense para estos fines plantea graves problemas metodológicos y éticos. Las muestras de ADN de los condenados no son una muestra seleccionada al azar. Troy Duster ha advertido que, dado que los afroamericanos están desproporcionadamente representados en el sistema de justicia penal, cualquier investigación genética del comportamiento que se base en este subconjunto de muestras de ADN estará inevitablemente sesgada hacia esa población. Es muy posible que se encuentren marcadores genéticos que sean más frecuentes en esta población que en otra, pero que estos marcadores expliquen las causas del comportamiento delictivo es otra cuestión. No obstante, es probable que veamos lo que Duster denomina "la inevitable búsqueda de marcadores genéticos y la seductora facilidad de las explicaciones genéticas de la delincuencia".[46]

RECUADRO 15.1 El ADN de los negros se almacena de forma desproporcionada en el banco de datos británico

Actualmente, la policía puede tomar muestras de ADN de cualquier persona arrestada y detenida bajo custodia policial en relación con un delito registrable. Esto incluye la mayoría de los delitos que no son de tráfico. Un comité parlamentario del Reino Unido que examinó las disparidades raciales en el sistema de justicia penal informó:

> La baronesa Scotland confirmó que tres cuartas partes de la población masculina joven de raza negra estarán pronto en la base de datos de ADN. Aunque el Ministerio del Interior

(*continuación*)

La Office ha argumentado en el pasado que "las personas que no llegan a cometer una offencia no tienen motivos para temer la retención de esta información", pero nos preocupan las implicaciones de la presencia de tantos jóvenes negros en la base de datos. Parece que estamos avanzando sin querer hacia una situación en la que la mayoría de la población negra tendrá sus datos almacenados en la base de datos de ADN. Una mayor proporción de jóvenes negros inocentes se incluirá en la base de datos que en el caso de otras etnias, dado el reducido número de detenciones que dan lugar a condenas y el elevado índice de detenciones de jóvenes negros en relación con los jóvenes de otras etnias. Las implicaciones de este hecho deben ser exploradas abiertamente por el Gobierno. Significa que los jóvenes negros que no han cometido ningún delito tienen muchas más probabilidades de figurar en la base de datos que los jóvenes blancos. También significa que los jóvenes delincuentes blancos que nunca han sido detenidos tienen más probabilidades de salir impunes porque no están en la base de datos. Es difícil ver cómo se puede justificar cualquiera de los dos resultados por motivos de equidad o de confianza pública en el sistema de justicia penal.

Fuente: Select Committee on Home Affairs, Parlamento, Reino Unido, "Nature and Extent of Young Black People's Overrepresentation", en "Second Report", 15 de junio de 2007, http://www.publications.parliament.uk/pa/cm200607/cmselect/cmhaff/181/18105.htm (consultado el 24 de mayo de 2010).

Perfiles de ADN para la identificación racial y étnica

El ADN de la escena del crimen puede analizarse ahora con métodos de profilijidad racial. Al menos, esto es lo que se afirma. Los investigadores de las fuerzas del orden están interesados en utilizar el análisis de ADN para elaborar el perfil físico del autor de un delito a partir del ADN que queda en el lugar del crimen. Para ello, debe existir una relación entre las secuencias genéticas (genotipo) y las características físicas (fenotipo) de un individuo. Cuando los testigos presenciales proporcionan un perfil de un sospechoso de un crimen, suelen referirse a la raza, la altura, el color del pelo, el peso o las marcas inusuales del individuo, como lunares o tatuajes. ¿Qué tipo de perfil de un individuo puede proporcionar el ADN?

Sobre la base del descubrimiento de que varios grupos de población raciales/étnicos amplios tienen grupos comunes y distinguibles de secuencias de ADN, ances-

El análisis del ADN tral se ha convertido en un nuevo método para reificar las distinciones raciales. Dado que se estableció que la variación del ADN dentro de los grupos ancestrales era mayor que entre los grupos, había razones para creer que no habría una correspondencia entre el genotipo y la autodefinición racial/étnica. [47] Pero estudios recientes han demostrado que hay grupos genéticos únicos que muestran una alta correspondencia con la ascendencia racial/étnica. Hua Tang y col. analizaron una gran muestra poblacional multiétnica de individuos que participaron en un estudio sobre la genética de la hipertensión. Los sujetos se iden- tificaron como pertenecientes a uno de los cuatro principales grupos raciales/étnicos (blancos, afroamericanos, asiáticos del este e hispanos). Los investigadores utilizaron 326 marcadores genéticos y concluyeron: "Los análisis genéticos de los marcadores de microsatélites produjeron cuatro grupos principales, que mostraron una correspondencia casi perfecta con las cuatro categorías de raza/etnia declaradas por los propios interesados".[48] Los datos mostraron una fuerte asociación entre un grupo selecto de microsatélites y la ascendencia geográfica. Sin embargo, los autores advirtieron que "los afroamericanos tienen un rango continuo de ascendencia europea que no se detectaría con el análisis de grupos, pero que podría confundir fuertemente los estudios genéticos de casos y controles".[49]

> La clasificación por orígenes geográficos raciales/étnicos parece estar poniéndose de moda

como una tendencia popular para identificar la ascendencia. También hay pruebas de que los investigadores policiales han enviado muestras de la escena del crimen a empresas que ofrecen análisis de ascendencia para obtener cierta información fenotípica sobre el ADN de la escena del crimen. Una de estas empresas era la ya desaparecida DNAPrint Genomics.[50] Anunciaba su producto, llamado DNA Witness, como capaz de determinar las proporciones raciales a partir del ADN de la escena del crimen. Un anuncio de la empresa afirmaba:

> La nueva prueba proporciona información antropológica forense importante y relevante para una amplia variedad de situaciones de investigación. Cuando se recogen pruebas biológicas, un equipo de investigación puede utilizar *DNA Witness 2.0* para construir un perfil físico parcial a partir del ADN y, en muchos casos, conocer detalles sobre el aspecto del donante, lo que permite esencialmente una reconstrucción parcial de la foto de su carné de conducir. [51]

Pero dadas las mezclas de ADN europeo y africano, los resultados podrían

ser bastante engañosos y dar lugar a una profilijidad errónea. La profiguración probabilística del ADN en la escena del crimen puede llevar a acosar a personas inocentes que se autoidentifican con una raza o grupo étnico. Algunos expertos han afirmado que, dado que no existe una definición de raza en términos genéticos,[52 la] genética

El análisis de los datos de la escena del crimen como sustituto de un fenotipo racial no tiene ninguna base científica y no debería utilizarse en las investigaciones criminales.

En su libro *Molecular Photofitting: Predicting Ancestry and Phenotype Using DNA*, el autor Tony Frudakis, director de DNAPrint Genomics, citó como objetivo de su investigación (y la de su empresa) "establecer un método para interpretar objetivamente un resultado de mezcla de ascendencia con el fin de utilizar con seguridad el método indirecto de inferencia de valor de rasgos antropocéntricos", de modo que "el conocimiento de la [genética de] la ascendencia puede impartir información sobre ciertos aspectos de la apariencia física, que es lo que buscamos si intentamos caracterizar el ADN encontrado en la escena del crimen."[53] La definición de trabajo de Frudakis de "fotofitting molecular" es la de "métodos para producir predicciones útiles desde el punto de vista forense (o biomédico) de rasgos físicos o fenotipos a partir de un análisis de las variaciones del ADN".[54]

A primera vista, se trata de una idea respaldada por una extraordinaria arrogancia, a saber, que podemos traducir el código genético en apariencia física. Esto se ha denominado "ingeniería inversa del ADN" o "foto del ADN".[55] Los que han asistido a la reunión de su trigésimo aniversario del instituto o de la universidad entienden que hay algunas personas a las que no podemos identificar actualmente a partir de la foto que se tomó en su graduación. Sin embargo, aunque los rasgos faciales, el color del pelo o la forma del cuerpo de un individuo puedan haber cambiado radicalmente a lo largo de varias décadas, puede haber algunas características físicas que permanezcan invariables, como el color de los ojos, el tono de la piel o el tipo de pelo. Si existen características fenotípicas invariables, ¿pueden estar fuertemente correlacionadas con los alelos del ADN? Ese fue el proyecto emprendido por Frudakis en DNAPrint Genomics. Sostiene que algunos fenotipos son altamente heredables, como el color de la piel. Utiliza datos de ascendencia en los que se seleccionan alelos que han sido invariantes con respecto a determinadas poblaciones de base geográfica.

La mezcla define el porcentaje de los alelos seleccionados en el genoma de un individuo. Cuando existe una fuerte correlación entre un fenotipo y los alelos que definen la ascendencia, Frudakis sostiene que se puede hacer una predicción del fenotipo a partir del porcentaje de los alelos. Un rasgo que se presta a este análisis es la pigmentación. Afirma que "los rasgos de pigmentación están bajo el control de una colección relativamente pequeña de variantes genéticas altamente penetrantes".[56] Así, cuando un individuo

puede caracterizarse por una mezcla de África Occidental superior al 75%, puede inferirse que la persona tiene un tono de piel más oscuro que alguien con menos del 35% de ancestros de África Occidental.

cia. Desarrolló el índice de melanina (M), que es una medida del contenido de melanina de la piel. Frudakis escribe: "Con las estimaciones de la mezcla individual y los valores de M fue posible buscar la correlación entre la mezcla y la pigmentación entre los individuos".[57] Afirma una "correlación significativa entre la pigmentación constitutiva y la ascendencia individual" en un grupo de muestras mezcladas. [58] Si estos resultados se validan en bases de datos más amplias, se podría predecir el contenido de melanina (y, por tanto, la pigmentación de la piel, un rasgo observable) a partir del porcentaje de mezcla africana de una persona (una composición genética de alelos).

En caso de que haya algún problema, ¿qué es lo que se puede hacer para desarrollar un conjunto de correlaciones estadísticas entre una selección de alelos y un rasgo físico? Cuando el perfil de ADN del material biológico encontrado en la escena de un crimen no tiene ninguna coincidencia en la base de datos, los investigadores criminales podrían beneficiarse de tener algunas pistas en el código genético sobre los rasgos físicos (pelo rojo, ojos verdes, piel clara) de la persona que dejó su ADN en la escena. Ya hemos señalado que cuanto más rara es una mutación genética, más útil puede ser en la investigación criminal.

DNA Witness no pudo conseguir un apoyo científico general para sus métodos. La antropóloga Duana Fullwiley escribió: "DNA Witness no cumple con los estándares legales y científicos para el juicio y la admisibilidad, mientras que elude ciertas lógicas legales con respecto al uso de categorías raciales en la interpretación del ADN".

El CODIS se estableció bajo la premisa de que su valor estaba en la comparación de dos fuentes de ADN y, por tanto, en el concepto de "identidad." Los alelos utilizados en los STR para los profiles de ADN no tienen significacia para las características físicas de una persona. En el mejor de los casos, incluso con el ADN completo de la muestra biológica, la policía tendrá una estimación de la probabilidad de que el ADN encontrado en la escena del crimen proceda de una persona pelirroja y de ojos verdes, o de que una muestra de ADN compuesta por un 80% de mezcla africana y un 20% de mezcla europea proceda probablemente de un individuo con un índice de melanina (una medida indirecta del color de la piel) de 35-50.[60]

Los que pasan de los mapas de ancestros de haplotipos de poblaciones geográficamente aisladas a las técnicas para extraer las propiedades físicas humanas de una muestra de ADN están haciendo muchas suposiciones científicamente controvertidas. Utilizan un proceso denominado tecnología de marcadores informativos de ascendencia (AIM). Según Fullwiley,

> Las tecnologías basadas en AIMs, como DNA Witness, son intentos de modelar la historia humana desde una perspectiva específicamente americana para *inferir* los orígenes continentales de los humanos actuales. Estas inferencias se basan en la medida en que cualquier sujeto o muestra comparte un panel de alelos (o variantes de alelos) que codifican una función genómica, como la resistencia a la malaria, la protección UV [ultravioleta], la digestión de la lactosa, la pigmentación de la piel, etc. Hay una serie de rasgos de este tipo que se conservan y comparten entre distintos pueblos y poblaciones de todo el mundo por razones evolutivas, adaptativas, migratorias y culturales. Asumir que las personas que comparten, o más bien co-poseen, estos rasgos pueden ser necesariamente "diagnosticadas" con una ascendencia de origen específico es engañoso. [61]

Sin una coincidencia fría en el CODIS, la policía debe recurrir a las técnicas policiales tradicionales, que ciertamente no incluyen la detención de todas las personas pelirrojas con ojos verdes. Pero si las búsquedas familiares se utilizan en el CODIS para buscar sospechosos (véase el capítulo 4), estas correlaciones entre genes y fenotipos pueden, en la mente de los investigadores criminales, desempeñar un papel en la reducción de la búsqueda. Supongamos que una búsqueda familiar arroja 20 presos actuales o pasados o, en algunos estados, detenidos. Si todos los perfiles parcialmente coincidentes tuvieran información genética adicional accesible para la policía, ésta podría buscar entre las 20 muestras biológicas guardadas a una persona pelirroja y de ojos verdes que fuera parcialmente coincidente en la búsqueda familiar. Si la técnica descrita por Frudakis resulta cada vez más prometedora, habrá presiones para mantener las muestras biológicas y transformar el CODIS de una base de datos de profiles de ADN en un banco de datos para construir profiles físicos de individuos a partir de su ADN. Fullwiley cree que estas técnicas no están fundamentadas ni en las pruebas de ascendencia ni en el fenotipado forense del ADN: "Como versión del mercado forense de la tecnología AIMs, DNA Witness puede offer porcentajes matemáticos precisos de ascendencia, pero la exactitud de esa precisión es discutible".[62]

Debido a que las bases de datos nacionales de ADN forense tienen una alto porcentaje de afroamericanos, se buscarán los rasgos más comunes de este grupo para elaborar los profiles de los sospechosos. Además, se presionará para utilizar la población de muestra de afroamericanos en el CODIS para refine las correlaciones genotipo-fenotipo. Aunque los desarrolladores del "fotofitting molecular" están de acuerdo en que no es

infalible, creen que "hay información sobre la M [pigmentación] que obtenemos al conocer un indi-

En otras palabras, Frudakis afirma que este método es más fiable que el testimonio de los testigos oculares sobre el color de la piel, aunque también proporciona datos con una correlación muy pobre entre la pigmentación y la ascendencia. [64]

Los bancos de datos forenses de ADN de Estados Unidos y el Reino Unido contienen un número desproporcionadamente elevado de personas de color debido a la demografía de la delincuencia y las detenciones de delincuentes. Incluso si el objetivo de los bancos de datos de ADN sigue siendo fiel a su misión original de cotejar la identidad de las muestras, el significativo sesgo racial de la base de datos, combinado con un sesgo racial sistémico bien establecido en el sistema general, significa que las personas de color que cometen delitos tienen más probabilidades de ser identificadas en un cotejo de ADN, mientras que los individuos blancos tendrán más probabilidades de escapar a la detección. La ampliación de las bases de datos a los detenidos empeorará esta situación, ya que las decisiones sobre quiénes son detenidos son muy discrecionales y, por tanto, especialmente propensas a los prejuicios. Dado que las minorías son detenidas de forma desproporcionada en relación con su contribución a la actividad delictiva, estas comunidades se verán sometidas a una mayor vigilancia del ADN y serán objeto de una mayor estigmatización.

En un intento de elaborar "perfiles" de los autores a partir del ADN dejado en la escena del crimen, la comunidad de la justicia penal reificará inadvertidamente la raza como un término científico, aunque haya sido ampliamente desacreditada y no definida científicamente. De ello pueden derivarse nuevas consecuencias de abuso. Una de estas consecuencias consiste en recoger el sospechoso minoritario habitual de las débiles asignaciones probabilísticas del color de la piel a partir del ADN mediante el análisis de la ascendencia. La pigmentación de la piel es un espectro continuo que va desde el albino hasta el marrón oscuro y todas las tonalidades intermedias, sin que existan rupturas claras. Sin embargo, la raza está estructurada socialmente como un concepto de dos valores: negro o no negro (blanco). Cuando se utiliza el ADN para determinar la pigmentación, el resultado, tal como lo interpretan los investigadores policiales, será con toda probabilidad que el autor era negro o no negro. Si la ciencia sigue siendo débil, este tipo de inferencia puede exacerbar la racialización de la justicia penal, ya que la sociedad sigue operando bajo la regla de una sola gota. Si el investigador forense estima que una muestra de ADN de un individuo muestra un 90% de ascendencia europea y un 10% de ascendencia africana, ¿implica la regla

de la gota única que debe buscar a una persona de color? O

¿el índice de melanina (con su escaso poder predictivo) se impone a la ascendencia? Aunque la introducción de estas técnicas en los tribunales es poco probable, no hay restricciones en su uso por parte de la policía para generar sospechosos. Ahí es donde podemos ver la confluencia de la ampliación de los bancos de datos de personas inocentes, el número desproporcionado de minorías en los bancos de datos y el uso de la ciencia que no está preparada para el momento oportuno para invadir la privacidad de la vida de las personas.

Capítulo 16

Falibilidad en la identificación del ADN

No será fácil rebatir la opinión predominante, alimentada por las fantasías de los medios de comunicación al estilo de CSI, de que la ciencia forense es prácticamente in-falible. Sin embargo, la debilidad intelectual de muchas de las "ciencias forenses" es cada vez más evidente.

-William Tobin y William Thompson1

Se puede argumentar con razón que, hasta la fecha, la mayor contribución a la civilización derivada directamente de la revolución genética ha sido la exoneración de cientos de personas falsamente condenadas que han pasado miles de años en prisión, algunas en el corredor de la muerte. En la mayoría de los casos, la imposibilidad de cotejar el ADN del presunto autor con el ADN del lugar del crimen ha superado otras pruebas físicas y circunstanciales, incluido el testimonio de los testigos oculares, que los jurados consideraban "más allá de toda duda razonable" para decidir la culpabilidad de un individuo inocente. Para muchos, las pruebas exculpatorias de ADN han llegado a significar "más allá de toda duda".

Aunque las exoneraciones por ADN son aclamadas como uno de los logros más importantes de la ciencia forense, el objetivo principal del gobierno al aplicar el ADN a la justicia penal ha sido el de descubrir la culpabilidad, no la inocencia. Los fiscales han utilizado el ADN como prueba indiscutible para argumentar que un sospechoso fue el autor de una violación o que estuvo en la escena de otro tipo de delito violento. Las pruebas de ADN han enviado a miles de personas a la cárcel, pero sólo han

servido para exonerar a unas 250 personas falsamente condenadas. [2] Sin embargo, en el proceso de investigación de sospechosos y de evaluación de coartadas, la policía también utiliza el ADN para excluir a personas en los casos rutinarios antes de que se les tome declaración.

profundamente en la red de investigación y vigilancia. Las exclusiones tempranas son una situación en la que ganan tanto la justicia penal como las personas que, de otro modo, tendrían que pasar largos periodos bajo el manto de la sospecha y con miedo a ser procesadas.

Cuando las pruebas de ADN se utilizan para respaldar una hipótesis de culpabilidad o de inocencia, y todas las demás hipótesis que contradicen la que se ha defendido son evidentemente falsas, son muy improbables o carecen de todo apoyo probatorio sustancial, las pruebas de ADN adquieren una preeminencia autoritaria. En estas condiciones, las pruebas de ADN se presentan en el lenguaje popular de la *investigación en el lugar del delito (CSI)* como infalibles. Pero, en realidad, las circunstancias ideales rara vez son la forma en que se desarrollan los casos criminales. La infalibilidad del ADN es un mito, a pesar de que las pruebas de ADN pueden ser muy autorizadas y eficaces para identificar y procesar a los delincuentes. A continuación se describen ocho mitos centrales de las pruebas forenses de ADN. Estos mitos se han identificado a partir de los relatos de los medios de comunicación y de las afirmaciones exageradas realizadas por personas que consideran el ADN como la autoridad definitiva e incontestable dentro de la ciencia forense.

El mito de la consistencia del ADN

El ADN es el ADN es el ADN. Todas las pruebas de ADN son pruebas sólidas; no hay mucha diferencia de calidad entre una muestra y otra.

Aunque el ADN es venerado como el "patrón oro" de la ciencia forense, no todo el ADN es igual. William C. Thompson ha señalado que existe una considerable variación entre casos en la naturaleza y la calidad de las pruebas de ADN. [3] Por ejemplo, no es infrecuente que las pruebas biológicas recogidas en el lugar del delito no proporcionen un perfil de ADN completo cuando se analizan. A veces sólo se recogen unas pocas células de una prenda de vestir o de un objeto. Además, en muchos casos el ADN se analiza o se vuelve a analizar muchos años después de la comisión de un delito, y para entonces se ha degradado aún más. El ADN, como cualquier otra sustancia química, se descompone con el tiempo. El ritmo de degradación depende del tipo de células (saliva, sangre, semen, piel), así como de las condiciones en las que se almacenan las muestras. El almacenamiento inadecuado o la

exposición a la luz solar, la humedad, las bacterias u otras condiciones desfavorables pueden acelerar las tasas de degradación. Cuando se produce una degradación importante, el análisis de ADN puede no dar lugar a un perfil de ADN completo.

Algunas pruebas de ADN también son menos probatorias que otras. Por ejemplo, una muestra de ADN tomada de una colilla en la calle donde se cometió un delito tiene menos probabilidades de proceder del autor que el ADN extraído de un frotis vaginal de una víctima de violación.

Las pruebas de ADN presentadas en un caso son tan buenas como el ADN encontrado en el lugar del delito. Cuando las pruebas de ADN se ven comprometidas porque la muestra biológica produce menos que un perfil completo o porque puede no estar relacionada con el delito en cuestión, esto debe reconocerse desde el principio. Debe entenderse que las coincidencias parciales de ADN que se producen como resultado de la degradación tienen mucho menos peso que las coincidencias completas cuando el ADN se utiliza para establecer que un individuo estuvo en el lugar del delito. Del mismo modo, las coincidencias con ADN que podría haber dejado un transeúnte inocente no deben tener la misma relevancia que aquellas en las que es más probable que las pruebas de ADN procedan del autor del delito.

El mito de los partidos infalibles

No hay falsos positivos en las pruebas de ADN. Si dos muestras de ADN coinciden, las muestras deben proceder del mismo individuo.

Aunque el consenso científico actual respalda la conclusión de que, salvo posiblemente en el caso de los gemelos idénticos, no hay dos individuos con un genoma idéntico, la conclusión de los genomas individuales no implica que la coincidencia de dos *perfiles de* ADN indique que las muestras proceden del mismo individuo. Los falsos positivos pueden producirse, y de hecho se producen, en los análisis forenses de ADN. Pueden producirse a causa de errores, contaminación, interpretación de los resultados de los analizadores de ADN y coincidencias fortuitas de perfiles que pueden esperarse en una población sufficientemente grande.

En el capítulo 1 se explican con cierto detalle las fases del análisis de ADN para la identificación. La fiabilidad del proceso depende de la calidad del ADN obtenido en el lugar del delito; del cuidado con el que se recoja, etiquete y transporte; de las normas y los procedimientos de control de calidad de los laboratorios que realizan el análisis del perfil de ADN; y de la interpretación de los datos del analizador de ADN, incluida la obtención de un perfil parcial o mixto. Hay una serie de oportunidades

donde pueden producirse errores en la recogida, manipulación y almacenamiento de las muestras de ADN que pueden dar lugar a falsos positivos y, por tanto, constituir un riesgo de incriminación de una persona inocente.

Las confusiones de muestras y los errores de etiquetado en los casos de violación, en los que las pruebas biológicas que se comparan contienen mezclas del ADN del agresor con el de la víctima, pueden conducir a la incriminación de la persona equivocada. Si se intercambian las muestras de ADN de referencia, el ADN que se cree que procede del sospechoso (pero que en realidad es el de la víctima) se encontrará invariablemente incluido en un frotis vaginal. En el año 2000, el laboratorio de criminalística de la ciudad de Filadelfia admitió haber intercambiado accidentalmente las muestras de referencia del acusado y de la víctima en un caso de violación. Como resultado del cambio de muestras, el laboratorio emitió un informe en el que se afirmaba que el profilón del acusado estaba incluido en una muestra mixta tomada de hisopos vaginales. El informe también indicaba que el acusado era un posible contribuyente de lo que los analistas consideraron "manchas de semen" en la ropa de la víctima, que más tarde se dieron cuenta de que en realidad eran manchas de sangre de la víctima. [4]

RECUADRO 16.1 El caso de Lázaro Soto Lusson

Las muestras de ADN también pueden contaminarse, ya sea antes o En 2002 se descubrió que Lázaro Soto Lusson, de 26 años, fue acusado después de la recogida, especialmente si no se almacenan en condiciones erróneamente de múltiples delitos porque el laboratorio de criminalística adecuadas. Las muestras pueden contaminarse por la transferencia de la policía de Las Vegas cambió las etiquetas de dos muestras de ADN. inadvertida de trazas de ADN. Irónicamente, este tipo de error es cada vez Mientras se encontraba en la cárcel en régimen de internamiento, el más preocupante a medida que las pruebas de ADN se vuelven más compañero de celda de Lusson, Joseph Coppola, le acusó de violación. La policía tomó muestras de ADN de ambos hombres para investigar la acusación. Mientras realizaban el análisis, cotejaron las muestras con la base de datos estatal y compararon el ADN de Lusson, mal etiquetado, con dos agresiones sexuales no resueltas. Lusson se enfrentaba a la cadena perpetua y estuvo encarcelado durante más de un año antes de que se descubriera este error.

Fuente: Glenn Puit, "Wheels of Justice Turn Slowly", *Las Vegas Review-Journal*, 6 de julio de 2002.

sensible. [5] Los analistas de laboratorio han contaminado muestras de forma cruzada al no esterilizar adecuadamente el equipo de laboratorio entre casos o con su propio ADN al no llevar la ropa de protección adecuada mientras realizaban los análisis de ADN.

Incluso pequeñas cantidades de ADN externo pueden complicar un análisis de ADN. Cuando hay más de una fuente de ADN en una mezcla, los resultados del análisis de ADN pueden ser difíciles de interpretar. Puede ser difícil saber cuántos individuos contribuyeron a la fuente de la muestra de ADN, y mucho menos qué alelos están asociados a cada uno de esos contribuyentes. [6] La presencia de una fuente de ADN también puede enmascarar otra, y la degradación puede hacer que una fuente no se detecte. Cualquiera de estas situaciones puede dar lugar a un falso positivo.

RECUADRO 16.2 El caso de Timothy Durham

La contaminación cruzada de muestras parece ser un error de laboratorio sorprendentemente común. Thompson ha descubierto que estos errores son crónicos y se producen incluso en los laboratorios de ADN mejor gestionados. [7] En virtud de una directriz emitida por el FBI, los laboratorios de ADN están obligados a mantener archivos de acción correctiva para hacer un seguimiento de las discrepancias que surgen en el trabajo de los casos. Muchos laboratorios no cumplen esta norma.

En 1993, Timothy Durham fue declarado culpable de violar a una niña de 11 años y condenado a 3.000 años de prisión, a pesar de haber presentado 11 coartadas que lo situaban en otro estado en el momento del delito. La acusación se basó casi por completo en una prueba de ADN, que demostró que el genotipo de Durham coincidía con el del donante de semen. Las pruebas de ADN posteriores a la condena demostraron que Durham debería haber sido excluido como posible sospechoso, y el nuevo análisis de la prueba inicial demostró que la interpretación errónea se debió a la dificultad de separar las muestras mezcladas. El laboratorio no pudo separar completamente el ADN masculino y femenino de la mancha de semen, y la combinación de alelos de las dos fuentes produjo un genotipo que podría haber incluido el de Durham. Durham fue liberado en 1997 tras cumplir cuatro años de prisión.

Fuente: W. C. Thompson, F. Taroni y C. G. G. Aitken, "How the Probability of a False Positive Affects the Value of DNA Evidence", *Journal of Forensic Sciences* 48, nº 1 (enero de 2003): 47-54, información en 50.

pero Thompson ha revisado los archivos de acciones correctivas de algunos laboratorios en los que se mantiene un archivo. Un pequeño laboratorio de Bakersfield, California, por ejemplo, documentó

> varios casos en los que las muestras de control en blanco dieron positivo en el ADN, un caso en el que la muestra de referencia de una madre se contaminó con el ADN de su hijo, varios casos en los que las muestras se cambiaron accidentalmente o se etiquetaron de forma incorrecta, un caso en el que el ADN de un analista contaminó las muestras, un caso en el que el ADN extraído de dos muestras diferentes se combinó accidentalmente en el mismo tubo, creando así una muestra mixta, y un caso en el que un sospechoso sometido a dos pruebas no coincidió con él. [8]

A Thompson le preocupa que éste y otros ejemplos similares sean sólo "la punta del iceberg", sobre todo porque éstos representan sólo los errores que el propio laboratorio ha detectado, corregido y documentado.

En 2004, el *Seattle Post-Intelligencer* informó de que los científicos forenses del Laboratorio de la Patrulla Estatal de Washington habían cometido errores al manipular pruebas en al menos 23 casos criminales importantes durante tres años. La mayoría de estos errores tenían que ver con la contaminación por ADN de casos no relacionados, de los propios analistas del laboratorio o entre pruebas del mismo caso. [9]

La contaminación cruzada de muestras de ADN en los laboratorios ha dado lugar a falsas coincidencias en varios casos. Por ejemplo, en el Estado de Washington se obtuvo un resultado negativo al comparar el ADN de un caso de violación con la base de datos estatal. Sin embargo, el delincuente juvenil que parecía ser la fuente del ADN sólo tenía 4 años cuando se cometió la violación. Al darse cuenta de que este individuo no podía estar relacionado con el delito, el Laboratorio de la Patrulla Estatal de Washintong comprendió que la muestra del menor había sido utilizada como muestra de entrenamiento por otro analista cuando se estaba analizando el caso de violación. [10]

El procesamiento de las muestras de ADN requiere que los seres humanos recojan y manipulen las muestras biológicas, que luego se someten a técnicas de laboratorio dirigidas por técnicos humanos. La fiabilidad de las pruebas de ADN depende de las personas que supervisan cada uno de estos procesos, y la infalibilidad es imposible. Por lo tanto, los científicos forenses deben depender del control de calidad, de la repetición de pruebas, de la resolución de problemas y de la transparencia de todas las decisiones

tomadas en el proceso para conseguir siempre pruebas forenses fiables.

RECUADRO 16.3 Gary Leiterman: ¿Asesino o víctima de la contaminación cruzada?

En marzo de 1969, Jane Mixer, una estudiante de derecho de la Universidad de Michigan de 23 años, fue asesinada. No se generó ninguna pista para el caso hasta 2002, cuando el Laboratorio de Criminalística de la Policía Estatal de Michigan en Lansing procesó las pruebas de ADN del crimen y encontró ADN de dos hombres. Una gota de sangre de la mano de Mixer coincidió con un individuo llamado John Ruelas, que estaba en la base de datos porque había sido condenado por el asesinato de su madre. El ADN tomado de las medias de la víctima coincidió con el de Gary Leiterman, que estaba en la base de datos por haber sido condenado anteriormente por fraude con medicamentos. Resultó que Ruelas sólo tenía 4 años en el momento del asesinato. La policía no pudo encontrar ninguna relación entre el niño Ruelas y Mixer, y no se explicó por qué se encontró su ADN en la mano de la víctima 33 años después de que se cometiera el crimen. Al mismo tiempo, una revisión de los registros del laboratorio reveló que las muestras de ADN tanto de Ruelas como de Leiterman se estaban procesando para su envío al CODIS en relación con otros casos el mismo día en que se estaban analizando las antiguas muestras del caso Mixer. Además, el ADN de la víctima apenas era detectable en sus medias, lo que indicaba que se había producido una degradación importante en los 33 años transcurridos desde que se cometió el delito. Sin embargo, los perfiles de Ruelas y Lei- terman no mostraban un nivel de degradación similar, lo que indica que es poco probable que se hayan depositado al mismo tiempo que el ADN de la víctima.

Cuando se toman estos hechos en conjunto, parece plausible que la detec- La presencia de ADN de Ruelas y Leiterman podría deberse a la contaminación de las pruebas de la escena del crimen de Mixer que se produjo en el laboratorio mientras se procesaban las muestras de ADN. Ciertamente, ésta parece la única explicación probable para la presencia del ADN de Ruelas. No obstante, Leiterman fue condenado por el asesinato de Mixer en 2005.

Fuentes: Amalie Nash y Art Aisner, "DNA Evidence Key in 1969 Slaying Trial", *Muskegon Chronicle*, 22 de julio de 2005; William C. Thompson, "The Potential for Error in Forensic DNA Testing (and How That Complicates the Use of DNA Databases for Criminal Identification)" (documento elaborado para el Consejo de Genética Responsable [CRG] y su conferencia nacional, "Forensic DNA Databanks and Race: Issues, Abuses and Action", Universidad de Nueva York, 19-20 de junio de 2008); Theodore Kessis, "Report of Findings, *People v. Gary Leiterman*, No. 04-2017-FC", http://www.garyisinnocent.org/web/CaseHistory/NewDNAFindings/tabid/58/Default.aspx (consultado el 28 de abril de 2010); *People of the State of Michigan, Plaintiff-Appellee v. Gary Earl Leiterman, demandado-apelante*, Tribunal de Apelaciones de Michigan, no.

Sobrevivas, Madrid, 25 de julio de 2007.

El mito de la objetividad

Dos muestras de ADN coinciden o no coinciden; el análisis de ADN no está sujeto a interpretación.

Aunque las muestras de ADN se recojan, manipulen y procesen con el mayor cuidado y se reduzcan al máximo los errores, los resultados del análisis de ADN siguen estando sujetos a interpretación. La subjetividad del análisis de ADN no se reconoce en gran medida en los relatos populares.

En los primeros desarrollos del análisis forense del ADN, el resultado se presentaba en forma de autorradiograma, que tenía cierto parecido con un código de barras de supermercado. Las barras, que representaban la aparición de un alelo en un locus específico, aparecían con distintas intensidades. Cuando los segmentos de barras del autorradiograma eran muy ligeros, algunos intérpretes de los datos podían descuidar la barra, creyendo que era una imperfección o un artefacto. Al pasar por alto la barra descolorida, el especialista forense en ADN podría llegar a la conclusión de que había una coincidencia exacta o parcial; en este último caso, podría informar de que el perfil de ADN del individuo era coherente con el perfil de la muestra de la escena del crimen.

Los avances en la metodología de las pruebas de ADN sustituyeron los autorradiogramas por electroferogramas que, por lo general, ofrecen una visualización más clara de los alelos en un perfil de ADN. Estos gráficos tienen picos y números asociados a cada pico que identifican el locus donde se encuentra el pico y dan el número de STR dentro de un alelo en el pico, y la altura del pico indica la cantidad de ADN asociada al pico (véase el capítulo 1). Aunque la nueva salida de los analizadores de ADN supone una notable mejora respecto a la salida de los autorradiogramas, sigue habiendo factores discrecionales en la interpretación de los datos. En primer lugar, no existe una regla general sobre cómo debe informar un analista de los resultados ambiguos de los análisis de ADN. Por ejemplo, cuando se ha producido una degradación, las alturas de los picos pueden ser muy bajas y el perfil puede considerarse incompleto. Un analista podría decidir que estas mediciones son espurias y poco fiables y podría informar de este resultado como "no concluyente", mientras que otro podría informar de un perfil parcial. Las coincidencias parciales pueden no proporcionar información suficiente para apoyar la conclusión de que es extremadamente improbable que alguien distinto del sospechoso tenga la misma coincidencia parcial,

pero pueden proporcionar información suficiente para excluir a una persona de un delito. Si incluso

un subconjunto de alelos no coincide con el de un sospechoso, éste no puede ser la fuente de esa muestra. Desgraciadamente, ha habido casos en los que los analistas del laboratorio no han comunicado información sobre el análisis que podría haber conducido a un resultado diferente en un caso.

RECUADRO 16.4 El caso de Robin Lovitt

En septiembre de 1999, Robin Lovitt fue declarado culpable y condenado a muerte por el asesinato del gerente de un salón de billar en Arlington, Virginia. Su condena se basó en gran medida en las pruebas de ADN. Se encontró una mancha de sangre en una chaqueta que llevaba Lovitt cuando fue detenido, varios días después de cometer el crimen. El analista del laboratorio informó de que los resultados del análisis de la mancha eran "no concluyentes", pero el fiscal sostuvo que la mancha procedía de la víctima. Además, las manchas de sangre del arma homicida coincidían con la sangre de la víctima, pero también contenían un único alelo adicional que era compartido por Lovitt. Un experto en ADN testificó que este alelo era compartido por el 19% de los afroamericanos.

Un examen más detallado de las pruebas de ADN reveló que el analista del laboratorio no informó de que el análisis de ADN de la muestra de la chaqueta de Lovitt produjo un perfil parcial de cinco loci. Los cinco loci coincidían con el ADN de Lovitt. Por lo tanto, no había pruebas de que la sangre de su chaqueta coincidiera con la de la víctima y, en todo caso, la prueba de que coincidía con Lovitt era exculpatoria. Además, el único alelo extra que se encontró en el arma homicida era mucho más común en la población de lo que se informó al jurado; según los datos de población del FBI, ese alelo se encuentra entre el 33% de los afroamericanos, el 46% de los caucásicos y el 40% de los hispanos.

La condena a muerte de Lovitt fue reducida por el gobernador Mark Warner en 2005 a cadena perpetua sin posibilidad de libertad condicional. Los problemas de interpretación y presentación de las pruebas de ADN nunca fueron considerados en su totalidad en ninguna de las apelaciones.

Fuente: William C. Thompson y R. Dioso-Villa, "Turning a Blind Eye to Misleading Scientific Testimony: Failure of Procedural Safeguards in a Capital Case", *Albany Law Journal of Science and Technology* 18 (2008): 151-204.

Los casos en los que se mezclan ADN de dos o más fuentes son los que ofrecen más oportunidades de ambigüedad. Ante una mezcla, el analista forense suele intentar separar los alelos para poder determinar los perfiles de cada uno de los contribuyentes. Sin embargo, incluso para los analistas forenses experimentados, puede haber varias formas de clasificar los alelos entre dos o más contribuyentes. Si todos los contribuyentes están disponibles para las pruebas de ADN, el proceso de clasificación puede llevarse a cabo con un grado de precisión razonable. Algunos forenses creen que la clasificación de los alelos debe realizarse antes de tener información sobre los profiles de los posibles sospechosos. Lo contrario podría sesgar la interpretación. [11] Cuando no se dispone de todos los contribuyentes al perfil de ADN de interés o están en disputa, se pueden hacer ciertas suposiciones sobre la probabilidad de que el perfil del sospechoso esté incluido entre las pruebas. El investigador forense puede elegir una hipótesis que encaje con el perfil del sospechoso en el conjunto de alelos sin revelar a los miembros del jurado las otras posibles combinaciones de alelos que no coinciden con el sospechoso. Como han señalado Thompson y sus colegas:

> Por su propia naturaleza, las mezclas son difíciles de interpretar. El número de contribuyentes a menudo no está claro. Aunque la presencia de tres o más alelos en cualquier locus indica la presencia de más de un contribuyente, a menudo es difícil decir si la muestra se originó a partir de dos, tres o incluso más individuos porque los diversos contribuyentes pueden compartir muchos alelos. [12]

La interpretación errónea de las mezclas ha dado lugar a falsas coincidencias e incluso a condenas erróneas. Al analizar muestras mixtas, es fundamental que la persona que participe en el análisis de ADN no tenga ningún interés o interés en el resultado del caso y no intente encontrar una coincidencia entre los alelos con el perfil de ADN de un sospechoso ya existente.

RECUADRO 16.5 El caso de Josiah Sutton

En 2004 Josiah Sutton fue exonerado tras pasar cuatro años y medio en prisión por una violación que no pudo haber cometido. La condena de Sutton se basó casi por completo en las pruebas de ADN realizadas por la policía de Houston

(*continuación*)

Laboratorio de Criminalística de la Policía. El laboratorio afirmó que una mancha de semen encontrada en la parte trasera del coche donde ocurrió la violación contenía dos profiles: el de Sutton y el de un hombre no identificado. Además, el analista del laboratorio testificó que el ADN encontrado en la fracción de esperma de los hisopos vaginales y en los jeans de la víctima "coincidía" con el de Sutton. Un nuevo análisis del informe del laboratorio demostró que la muestra de semen provenía de una sola fuente y no de Sutton. Además, el analista del laboratorio exageró la significación asociada a la inclusión del perfil de ADN de Sutton en la muestra probatoria mixta, al no informar de ninguna estadística y declarar repetidamente sobre la singularidad de cada patrón de ADN. Resultó que la probabilidad de una coincidencia en este caso era bastante alta: la frecuencia en la población afroamericana de hombres que serían "incluidos" en la fracción de esperma vaginal era de 1 en 15. La exposición de los errores en el caso de Sutton condujo a una investigación a gran escala del laboratorio de criminalística de Houston y a la revisión de cientos de casos relacionados con pruebas de ADN.

Fuente: William C. Thompson, revisión de las pruebas de ADN en el *Estado de Texas contra Josiah Sutton*
(Tribunal de distrito del condado de Harris, caso nº 800450), 6 de febrero de 2003.

El mito de la individualidad

No puede haber dos personas con el mismo perfil de ADN. La probabilidad de una coincidencia es nula o infinitesimalmente pequeña.

Cuando los perfiles de ADN de dos pruebas biológicas "coinciden", se suele suponer que deben proceder de la misma fuente. Pero, ¿podría ser una coincidencia? ¿Tiene la policía a una persona inocente cuyo perfil de ADN coincide perfectamente con el perfil del ADN dejado en la escena del crimen? ¿Cuáles son las posibilidades de que dos o más personas compartan el mismo perfil de ADN y que los perfiles coincidentes no representen el ADN del mismo individuo?

Existe una afirmación generalmente reconocida de que, salvo

posiblemente los gemelos monozigóticos (idénticos), no hay dos personas que puedan tener conjuntos idénticos de 3.000 millones de bases

pares de ADN. [13] Sin embargo, en el ámbito forense no se analiza el ADN completo de una persona. En Estados Unidos se seleccionan para el análisis de ADN 13 loci, así como marcadores en los cromosomas X e Y para la determinación del sexo. La pregunta sobre las coincidencias se reduce a lo siguiente: ¿cuáles son las posibilidades de que más de una persona (como las parejas de hermanos) tenga el número exacto de repeticiones cortas en tándem (STR) en los 26 alelos de los 13 loci utilizados para profilar su ADN?

Hay tres principios importantes utilizados en el desarrollo de la estadística de probabilidad que los fiscales utilizan en los tribunales. El primer principio establece que los 13 loci son independientes y, por tanto, no están vinculados en la población. Esto se basa en la suposición comprobable de que los loci están distribuidos al azar. El segundo principio, derivado del primero, es que la probabilidad de que un individuo tenga un conjunto concreto de STR viene dada por el producto de la frecuencia con la que aparece cada alelo en la población. El tercer principio establece que los individuos identificados con grupos raciales, étnicos o ancestrales similares tienen una mayor probabilidad de similitud alélica en sus perfiles de ADN, incluyendo el número de STRs en un locus del cromosoma, que los individuos asociados con otros grupos de población. Cuando se encuentra una coincidencia en el perfil de ADN, las frecuencias poblacionales de los alelos se determinan, en la mayoría de los casos, a partir de uno de los tres grupos poblacionales de referencia: caucásico, afroamericano o hispano, sobre la base de la identidad "racial" más cercana del autor del delito. El tercer principio permite a los científicos forenses estimar la probabilidad de que dos individuos no relacionados tengan el mismo perfil de ADN para 13 loci o menos.

Dan Krane describe un proceso de tres etapas que los laboratorios forenses utilizan para
determinar la probabilidad de que el ADN tomado de un individuo aleatorio no emparentado de la población tenga el mismo perfil que la muestra de pruebas (la probabilidad de coincidencia aleatoria, RMP). [14] En el paso 1 se estima la frecuencia de cada alelo en el perfil de ADN de interés en la base de datos de referencia. Por ejemplo, en un locus concreto, el alelo 1 (7 STRs) aparece con una frecuencia del 3%, y el alelo 2 (12 STRs) aparece con una frecuencia del 4%. En el segundo paso, la frecuencia de cada genotipo se calcula mediante la fórmula 2 por p por q, donde p y q son las frecuencias de los dos alelos del genotipo. El multiplicador 2 proviene del hecho de que cada alelo puede provenir tanto de la madre como del padre.

En este ejemplo, la frecuencia del genotipo con alelos de frecuencias 0,03 y 0,04, respectivamente, es $2 \times 0{,}03 \times 0{,}04 = 0{,}0024$. El

La frecuencia del genotipo global de 13 loci se obtiene multiplicando las frecuencias de cada locus.

Para poner de relieve los principios de probabilidad que subyacen en el ADN forense, considere el siguiente ejemplo. Supongamos que tenemos una urna llena de 1.000 bolas, algunas rojas y otras azules. Imaginemos que hemos seleccionado 10 bolas y que 7 eran rojas y 3 azules. ¿Podemos suponer que la siguiente selección de 10 bolas nos dará el mismo número de rojas y azules? Evidentemente, no. Por un lado, no sabemos si hemos tomado una muestra aleatoria de las bolas de la urna. Tampoco sabemos si las bolas están distribuidas homogéneamente o si todas las bolas rojas están apiladas en el fondo de la urna. Pero si seleccionáramos repetidamente 10 bolas, podríamos calcular el número medio de selecciones azules y rojas. Si en realidad hubiera 700 bolas rojas y 300 azules, entonces nuestras proporciones en las selecciones de 10 se agruparían en torno a una media de 7 rojas y 3 azules, aunque no obtendríamos esa proporción en cada selección.

¿Cómo saben los científicos cuáles son las frecuencias alélicas en la población? ¿Cómo saben cuántas personas tienen un determinado alelo en el locus 2? No hay una forma directa porque ni el gobierno ni los científicos tienen el perfil de ADN de todas las personas del mundo y, por tanto, no pueden calcular la frecuencia exacta de los alelos STR de interés que existen en toda la población. En lugar de ello, los científicos utilizan bases de datos de conveniencia en lugar de una muestra de la población. Las bases de datos de las que los científicos forenses extraen las frecuencias alélicas pueden ser unos pocos cientos de personas cuyo ADN estaba a mano cuando se necesitaba determinar las frecuencias alélicas. Dado que las bases de datos no son una muestra aleatoria de la población, en teoría la estimación de la probabilidad podría sobrestimar o subestimar la frecuencia de los alelos y, por tanto, dar un valor falso de las posibilidades de coincidencia. Como en el ejemplo de la urna, incluso sin una muestra aleatoria de la población, si siguiéramos tomando muestras de las frecuencias alélicas de la población, acabaríamos obteniendo una media que se aproximara a la frecuencia real del alelo en toda la población.

Pero, a diferencia del ejemplo de las bolas en la urna, donde podemos conocer la distribución de las bolas rojas y azules, no sabemos cuáles son las frecuencias alélicas exactas en la población. Los forenses infieren las frecuencias alélicas reales a partir de una pequeña muestra de personas que no representan una muestra aleatoria de la población. Si extrajéramos las frecuencias alélicas de una muestra completamente different

población, es probable que obtengamos un conjunto de frecuencias diferente. Al igual que en el caso de la urna, si elegimos suficientes muestras de población, es de esperar que obtengamos una distribución de frecuencias alélicas cuya media se aproxime a la media de toda la población.

Algunos científicos forenses sostienen que no es necesaria una selección aleatoria de la población para obtener las frecuencias alélicas porque incluso los grupos de referencia pequeños tendrán distribuciones de frecuencias alélicas en loci específicos que son similares a las de la población mayor. La analogía de la urna es que con una mezcla sufficiente podemos seleccionar 10 bolas de la parte superior (no al azar, sino una muestra de conveniencia) y obtener 7 bolas rojas y 3 azules.

El origen racial o étnico de alguien que es la fuente de una muestra de evidencia es a menudo desconocido o discutido. Por ello, las frecuencias alélicas de los tres grupos raciales comunes mencionados anteriormente se utilizan habitualmente para atribuir un peso a cualquier coincidencia con dicho perfil. Es plausible suponer que la mayor probabilidad de coincidencia de un profil de ADN provendría de individuos que tienen fenotipos similares y, por tanto, proceden del mismo linaje "racial". Cuando se encuentra una coincidencia exacta entre un perfil de ADN obtenido a partir de una muestra biológica dejada en el lugar del delito y un perfil de ADN obtenido de un sospechoso, el investigador forense determina entonces la probabilidad de que alguna persona no relacionada elegida al azar cuyo ADN no se dejó en el lugar del delito presente un perfil de ADN idéntico (el RMP).

Incluso con frecuencias para cada secuencia de STR del orden de 1 en 10 (1 persona de cada 10 tiene el mismo número de repeticiones), la regla del producto arroja rápidamente una probabilidad muy baja [$(1/10)^n$, donde n es el número de alelos]. La sabiduría convencional dentro del campo forense es que la probabilidad de una coincidencia aleatoria de 13 loci es inconcebible (tal vez una entre un trillón) siempre que el ADN se maneje adecuadamente, no se produzcan errores de laboratorio y los individuos involucrados no sean gemelos idénticos.

Por ejemplo, si la frecuencia de cada uno de los 26 alelos en una muestra de ADN determinada por la base de datos de la población correspondiente es de 1 sobre 10, entonces la probabilidad de que dos gemelos no idénticos tengan el mismo perfil es de $2 \times (1/10)^{26}$, es decir, 1 entre 50 septillones (1 septillón = 1024 o un billón de billones). Este punto se ha publicado en *la revista Discover*:

> Los informes sobre las coincidencias de ADN... incluyen probabilidades científicamente rigurosas de la probabilidad de encontrar el mismo perfil de ADN en un individuo no relacionado al azar.

> individuo. La probabilidad de obtener un perfil completo de ADN de un solo individuo suele ser muy inferior a 1 entre 10.000 millones. Es este grado de improbabilidad el que constituye la base de la percepción común de que las pruebas de ADN son infalibles. [15]

Supongamos que la muestra de la escena del crimen se profija y se compara con la del sospechoso y, a partir de la base de datos de la población utilizada por la policía, se determina que el RMP es de 1 en 10 millones. La fiscalía dice al jurado que el sospechoso es el probable oflector porque si elegimos al azar a una persona no relacionada en la población, la probabilidad de que este individuo tenga el perfil exacto del encontrado en la escena del crimen es de 1 entre 10 millones. Pero con 6.000 millones de personas en la tierra, podría haber, en promedio, 600 personas con el mismo perfil. La defensa puede decir justificadamente que el sospechoso es 1 de cada 600 personas que podrían tener el mismo perfil de ADN que el encontrado en la escena del crimen. [16] Una RMP de 1 entre 10 millones no significa necesariamente que se vaya a encontrar uno y sólo uno de esos perfiles en una población de 10 millones. Por término medio, un suceso con una probabilidad de 1 entre 10 millones se produce una vez cada 10 millones de ensayos, pero en algunos casos puede ocurrir más de una vez entre 10 millones de ensayos. [17]

Pero, ¿qué ocurre con las personas emparentadas o que proceden de una población relativamente iso- lada o muy endogámica? ¿Podría haber una coincidencia exacta de un perfil de ADN de 13 loci de dos individuos que no son gemelos idénticos? Hasta la fecha, no se ha registrado ningún caso de este tipo. Según Dan Krane,

> El quid del problema es simplemente que la RMP ofrece más o menos lo que dice que ofrecerá (la probabilidad de que un individuo no emparentado elegido al azar de una población concreta tenga un profil de ADN perfectamente coincidente) y que no dice nada sobre la probabilidad de que un pariente cercano (o que uno de un número muy grande de parientes relativamente cercanos) tenga profiles de ADN [idénticos]. [18]

Krane señala que los supuestos en los que se basa la regla del producto (asignación aleatoria de todos los alelos) no se aplican a los parientes de los individuos. Por tanto, las posibilidades de coincidencia, aunque sean pequeñas, no son nulas.

El mito de la infalibilidad de un golpe de frío

Una coincidencia en frío con una gran base de datos tiene el mismo peso que una coincidencia entre una persona sospechosa de haber cometido un delito y las pruebas de la escena del crimen.

Por lo general, la policía busca dos formas de encontrar coincidencias entre los perfiles de ADN y las pruebas en el lugar del delito. En primer lugar, cuando tienen un sospechoso, obtienen una muestra biológica de ese individuo y la comparan con el perfil obtenido de la muestra del lugar del delito. Si la policía obtiene una coincidencia exacta (los 26 alelos son idénticos), suele venir acompañada de otras pruebas que vinculan al sospechoso con el crimen. De lo contrario, no habrían tenido motivos para obtener el perfil de ADN del sospechoso en primer lugar.

En segundo lugar, cuando la policía no tiene ningún sospechoso, puede comparar el perfil de ADN del lugar del delito con todos los perfiles introducidos en una base de datos de delincuentes de ADN o en una base de datos de ADN compuesta por delincuentes, detenidos y/o voluntarios. Se trata de una expedición de búsqueda que utiliza la tecnología informática para realizar comparaciones entre un perfil de ADN (del lugar del delito) y los más de 8 millones de perfiles que se han almacenado en el Sistema Nacional de Índices Combinados de ADN (CODIS). [19] Si obtienen una coincidencia en este caso, se denomina "coincidencia en frío" porque están operando a ciegas, sin ninguna prueba que vincule al sospechoso con el delito ni ninguna sospecha a priori.

Ambos tipos de coincidencias de perfiles de ADN -las que se producen al comparar el ADN de un sospechoso conocido con el de la escena del crimen y las que se producen como una coincidencia en frío- ¿merecen el mismo peso estadístico? Keith Devlin, estadístico de la Universidad de Stanford, sostiene que una coincidencia de 13 locus sería una identificación definitiva siempre que "se llegue a la coincidencia comparando un profil de una muestra del lugar del delito con un profil de una muestra de un sospechoso que ha sido identificado por medios distintos a su profil de ADN."[20] Devlin sostiene que la probabilidad de que la coincidencia sea casual es mayor, sin embargo, cuando una muestra determinada se compara con muchas muestras de una base de datos. En los casos de víctimas de la guerra fría, la investigación implica la búsqueda de coincidencias en una base de datos de cientos de miles o incluso millones de profiles genéticos. Cada comparación

individual aumenta la posibilidad de que se produzca una coincidencia con una persona inocente.

David Kaye utiliza el "problema del cumpleaños" en estadística para ilustrar este punto. [21] Si estás en una habitación con un grupo de personas y eliges a una, la probabilidad de que los dos cumpláis años el mismo día es de 1 sobre 365. Pero si preguntamos qué probabilidad hay de que cumplas años el mismo día que cualquiera de los presentes, dependerá de cuántas personas haya en la habitación. Pero si preguntamos cuál es la probabilidad de que cumplas años el mismo día que cualquiera de los presentes, dependerá del número de personas que haya en la habitación. Además, si preguntáramos cuál es la probabilidad de que un cumpleaños coincida (no necesariamente el tuyo) en la sala, la probabilidad sería incluso mayor porque estás haciendo comparaciones por parejas con todos los presentes.

Este ejemplo se ha utilizado para ilustrar el hecho de que los RMP pueden infravalorar las posibilidades de una coincidencia en un caso sin resolver, en el que no se encuentra ninguna otra prueba que no sea un perfil de ADN. A pesar de su exhaustiva recopilación de ADN de los ciudadanos, las directrices de buenas prácticas adoptadas por la policía británica establecen claramente que, debido a las posibilidades de coincidencia y a otras limitaciones de las pruebas de ADN, las personas no deben ser condenadas exclusivamente sobre la base de las pruebas de ADN (es decir, una coincidencia en una base de datos). [22] La Academia Nacional de Ciencias reconoció que el método de determinación de la PMR a partir de una muestra sospechosa (cuando existen pruebas previas de sospecha) no debe ser idéntico al de una coincidencia fría (cuando no existen pruebas previas de sospecha). En este último caso, el RMP debería depender del tamaño de la base de datos. La posibilidad de encontrar una coincidencia aleatoria es mayor con una base de datos muy grande. La academia escribió: "Si la única manera de que la persona sea sospechosa es que su perfil de ADN aparezca en una base de datos, los cálculos [de RMP] deben ..... modificarse: multiplique la probabilidad de coincidencia por el tamaño de la base de datos buscada. Este es el procedimiento que recomendamos".[23] Aunque es cierto que cuanto más grande sea la base de datos, mayores serán las posibilidades de encontrar una coincidencia, incluida una coincidencia aleatoria, para el ADN de la escena del crimen, también es cierto que encontrar una única coincidencia de un sospechoso en una gran base de datos mejora las posibilidades de que el sospechoso estuviera en la escena del crimen porque descarta a todas las demás personas de la base de datos.

La fiabilidad del cálculo de la RMP depende de la fiabilidad de la

independencia de los loci genéticos utilizados en el cálculo. Pero el principio de independencia sigue siendo una suposición o idealización. Devlin ha defendido un método empírico para calcular las RMP que requiere grandes conjuntos de datos y no simplemente 200 o 400 puntos de datos. Si utilizamos el modelo del producto para calcular las RMP, podríamos validarlo comparando sus resultados con la frecuencia de las coincidencias encontradas en una gran base de datos.

Una de estas pruebas se llevó a cabo en 2005 en la base de datos Arizona convicted-offender, que contiene aproximadamente 65.000 entradas, y que se analizó en busca de similitudes de profiles. Aproximadamente 1 de cada 228 profiles de la base de datos coincidía con otro profile de la base de datos en 9 o más loci; aproximadamente 1 de cada 1.489 profiles coincidía en 10 loci; 1 de cada 16.374 profiles coincidía en 11 loci; y 1 de cada 32.747 coincidía en 12 loci (ambos eran hermanos). Devlin opinó: "¿Qué tamaño de población se necesita para producir tantas coincidencias que parecen contradecir tan dramáticamente las astronómicas cifras teóricas dadas por la aplicación ingenua de la regla del producto? "[24] Aproximadamente 1 de cada 1.489 profiles coincidieron en 10 loci. Si calculamos la RMP basándonos en frecuencias de STR de un 1 de 5 muy conservador, la respuesta teórica sería de 1 entre 11 millones, una probabilidad mucho menor de la que se encontró realmente en Arizona. Sobre la base de este resultado empírico, Devlin concluye:

> No es un gran salto estimar que la base de datos nacional CODIS del FBI, de 3.000.000 de entradas, contendrá no sólo una, sino varias parejas que coincidan en los 13 loci, al contrario (¡y de qué manera!) de la predicción hecha por los defensores de la actualmente tan cacareada RMP de que sólo se puede esperar una única coincidencia cuando se tienen del orden de 15 cuatrillones de profiles. [25]

Los debates entre los estadísticos y los forenses sobre los RMP también se desarrollan en la sala de audiencias. La misma información puede presentarse y enviarse de forma diferente a un panel de jurados, con un marco que apoye la acusación y otro que apoye la defensa.

Supongamos que la frecuencia calculada de los 26 alelos de un individuo es de 1 entre 6.000 millones. Esto significa que cuando se multiplican las frecuencias de los alelos individuales en la población correspondiente, el producto de las frecuencias da como resultado una frecuencia de 1 entre 6.000 millones. Esto podría presentarse al jurado de la siguiente manera: "Sólo hay una persona entre 6.000 millones con este perfil de ADN y ese es nuestro sospechoso, porque sólo hay 6.000 millones de personas en la Tierra. Si hubiera 12.000 millones tendríamos que concluir que podría haber otra persona con el mismo perfil de ADN".

Pero "1 entre 6.000 millones" es un cálculo teórico basado en bases de datos que no han sido elegidas al azar para determinar las frecuencias alélicas. Por tanto, sigue existiendo la posibilidad de que más de una persona

del planeta tenga el mismo perfil de ADN. Si tuviéramos un perfil de ADN de cada persona viva del planeta, podríamos determinar definitivamente si hay más de una coincidencia exacta de perfil.

En las coincidencias en frío, el perfil se carga en una base de datos donde, supongamos, se encuentra una coincidencia. Hay dos maneras de pensar en la probabilidad de que se trate de una coincidencia. Por un lado, si la base de datos es muy pequeña, podríamos pensar que podría ser una coincidencia porque no hemos visto una población lo suficientemente grande como para juzgar el perfil. Por otro lado, como la base de datos es pequeña, la probabilidad de obtener una coincidencia debería ser pequeña porque aumenta con el tamaño de la población de comparación (una base de datos mundial aumentaría las posibilidades de una coincidencia). Aunque el cálculo teórico nos da una RMP de 1 entre 6.000 millones, sabemos que los supuestos en los que se basa el cálculo no tienen en cuenta las relaciones familiares estrechas; éstas tienen que analizarse utilizando estadísticas de parentesco. Thompson señala: "Estas estimaciones subestiman la probabilidad de una coincidencia en los casos reales porque no tienen en cuenta la posibilidad de que el grupo de posibles sospechosos contenga a los parientes del autor, que tendrían más probabilidades de tener el mismo perfil debido a la ascendencia común".[26]

Supongamos ahora que la base de datos de la que la policía ha obtenido la coincidencia en frío es muy grande. Una base de datos de ADN de 6 millones de profiles que haya arrojado una coincidencia en frío nos indica que 5.999.999 personas han sido excluidas de la coincidencia en la escena del crimen. Cuanto más grande sea la base de datos, más confianza tendremos en que nuestra coincidencia fría -sin otras pruebas- no es una coincidencia falsa, porque nos estamos acercando al tamaño real de la población. Si imaginamos una base de datos con 60 millones de personas y una coincidencia fría, ganamos aún más confidencia, dado que se excluyen 59.999.999 personas. Pero si encontramos 1 coincidencia en 60 millones de personas, entonces podría haber 100 coincidencias en 6.000 millones de personas (1 coincidencia por cada 60 millones, utilizando una especie de lógica inductiva).

Así pues, otro relato que podría presentarse al jurado es que la probabilidad de coincidencia de una coincidencia fría en una base de datos de 60 millones de personas es de 1 entre 100. Decirle a un jurado que podría haber otras 99 personas en el planeta con el mismo perfil de ADN presenta una estadística muy different que podría cambiar su psicología cuando esté tratando de determinar los motivos de "más allá de una duda razonable".

¿Tendrían las estadísticas de mayor probabilidad en los casos de golpes en frío una diferencia en su valor probatorio o en la forma en que los jurados se

relacionan con las pruebas? Hasta ahora, en los casos de golpes en frío, los tribunales han optado por las estimaciones RMP de los estadísticos forenses en lugar de las estadísticas matemáticas. Los jurados no suelen escuchar la controversia porque suele resolverse antes de que los expertos comparezcan ante el jurado.

RECUADRO 16.6 El caso de John Puckett

En 1972, una enfermera de 22 años fue agredida sexualmente y apuñalada hasta la muerte en San Francisco. Más de 30 años después, un hisopo extraído de la boca de la víctima en 1972, que contenía una muestra de esperma degradada y el ADN de al menos otra persona, produjo un perfil parcial de ADN de 7 marcas. Cuando el perfil se comparó con las bases de datos de ADN de California de 338.000 perfiles, coincidió con el de John Puckett. Puckett, que entonces tenía 70 años, negó conocer a la víctima, y no había prácticamente ninguna otra prueba que lo relacionara con el crimen, aparte de que vivía en San Francisco en 1972 y tenía una condena por violación anterior. Durante el juicio se proporcionó al jurado una probabilidad de coincidencia aleatoria de 1 entre 1,1 millones, basada en estadísticas de población. Durante las audiencias previas al juicio, Bicka Barlow, de la Oficina del Defensor del Pueblo de San Francisco, argumentó que esta cifra no tenía en cuenta el tamaño de la base de datos. Siguiendo la recomendación de la NAS de multiplicar el RMP por el número de perfiles de la base de datos, argumentó que las probabilidades de que la búsqueda en la base de datos hubiera permitido vincular a un inocente con el delito eran de 1 entre 3. El juez no al- bajó esta estadística para presentarla al jurado. Puckett fue declarado culpable y condenado a cadena perpetua.

Fuente: Jason Felch y Maura Dolan, "DNA Matches Aren't Always a Lock", *Los Angeles Times*, 4 de mayo de 2008.

Cada vez más, la policía busca en sus bases de datos coincidencias parciales de perfiles de ADN. Esto significa que podrían estar interesados en una coincidencia fría con 20 de los 26 alelos coincidentes. Es posible generar un RMP bastante elevado con menos de 13 loci que podría resultar convincente para un jurado. En 1999, la policía del Reino Unido encontró una coincidencia exacta de 6 loci entre el perfil de ADN de la escena del crimen de un robo y un perfil registrado en el banco de datos nacional del Reino Unido. Las fuerzas del orden calcularon que la frecuencia de una coincidencia aleatoria era de 1 entre 37 millones, lo que constituye una prueba convincente en un país de 60 millones de habitantes. Cuando se detuvo al sospechoso, pronto se hizo evidente que la coincidencia era una coincidencia porque el hombre era discapacitado y estaba físicamente

incapacitado para cometer el delito. La coincidencia

Esta coincidencia podría haber sido corroborada mediante el análisis de más alelos en las muestras biológicas. [27]

Según Thompson, "el Ministerio del Interior británico ha informado de que, entre 2001 y 2006, el 27,6% de las coincidencias notificadas en las búsquedas de la base de datos nacional de ADN del Reino Unido (NDNAD) correspondían a más de una persona de la base de datos",[28] en gran medida porque la policía cargaba muestras parciales de ADN cuando se había producido una degradación de la muestra en el lugar del delito o porque un número de personas se introducía en la base de datos más de una vez. El interés actual por la búsqueda de ADN familiar ha dado lugar a un mayor interés de los investigadores criminales por las coincidencias parciales. Aunque los científicos forenses han intentado desarrollar modelos estadísticos que predigan la probabilidad de que una coincidencia parcial de un individuo implique a la familia de esa persona como fuente de ADN, los resultados han sido muy problemáticos y controvertidos (véase el capítulo 4). [29]

El mito de la prueba infalible de la violación

Si el ADN de un presunto violador se encuentra en el frotis vaginal de la víctima, entonces el sospechoso debe ser el violador.

Las pruebas de ADN han sido responsables de un alto índice de condenas en delitos de violación. Se da por sentado que si se encuentra el ADN de un sospechoso en un frotis vaginal de la víctima de la violación, se ha establecido la culpabilidad del sospechoso más allá de toda duda razonable. Hay dos cuestiones distintas. En primer lugar, ¿el ADN del sospechoso en el frotis vaginal demuestra más allá de toda duda razonable que el sospechoso mantuvo relaciones sexuales con la víctima? En segundo lugar, ¿prueba la coincidencia del ADN que el sospechoso violó a la víctima?

La respuesta a la primera pregunta debe ser muy probablemente affirmativa. Parece extremadamente improbable que el ADN de un sospechoso pueda entrar en el canal vaginal sin tener relaciones sexuales. La víctima podría, sin duda, aclarar las cosas en tal caso. Dicho esto, hubo un caso en el que una mujer se implantó una muestra de esperma para frustrar a las fuerzas del orden. En 1999, un rapero convicto llamado Anthony Turner sacó de la cárcel una muestra de su semen oculta en un paquete de ketchup. Los familiares de Turner pagaron a la mujer

50 dólares para utilizar el esperma para escenificar una falsa violación como forma de poner en duda las pruebas de ADN que lo llevaron a la cárcel. [30]

La segunda pregunta se refiere a si una coincidencia de ADN implica una violación. Hay casos en los que una víctima ha tenido múltiples parejas sexuales, una o más de las cuales pueden haber sido consentidas, en los que un frotis vaginal por sí solo puede no revelar al verdadero violador. En este caso, los investigadores forenses pueden utilizar muestras de eliminación en muestras mixtas de ADN cuando ha habido parejas consentidas. También es posible que en los delitos violentos contra mujeres en los que interviene más de un hombre, uno de los autores no haya penetrado a la víctima o no haya eyaculado. Por lo tanto, la no aparición de esperma no es por sí misma una prueba concluyente de que el sospechoso no estuvo involucrado en la violencia o la violación contra la mujer. Las pruebas de ADN, separadas de su contexto, nunca son únicamente definitivas para la condena o la exoneración, aunque la carga para la primera es mucho mayor.

El mito de la detección de ADN equivale a la presencia física

Cuando el ADN de un sospechoso se encuentra en la escena del crimen, entonces el sospechoso debe haber estado presente en el crimen.

El hecho de que el ADN de una persona se encuentre en el lugar de un delito no indica que haya cometido el delito en cuestión o incluso que haya estado presente en el lugar del delito. Hay muchas formas en las que el ADN de una persona puede acabar en el lugar del delito. Como se explica en "El mito de la coherencia del ADN", el ADN en forma de hisopo vaginal encontrado en una víctima de violación podría ser mucho más útil para los investigadores que el ADN extraído de un vaso o de una colilla. Además, aunque el ADN de una persona se encuentre supuestamente en el lugar de un delito, no es necesariamente el caso de que la persona lo haya depositado allí. Siempre existe la posibilidad de que el ADN haya aparecido como resultado de una segunda transferencia, que el ADN haya sido plantado o que los resultados de la

Se fabricaron análisis de ADN.

La transferencia secundaria se refiere al fenómeno por el que el ADN depositado en un elemento acaba en otro. El individuo no tiene contacto directo con ese objeto (transferencia primaria), sino que su ADN se transfiere a través de un intermediario, que puede ser otra persona u otro objeto. Por ejemplo, si la persona A estrecha la mano de la persona B, es

probable que cada una de ellas tenga restos de ADN de la otra en su mano. Si A saca entonces

un cuchillo de cocina y corta verduras, es muy posible que el ADN tanto de A como de B se encuentre en el mango del cuchillo, aunque B nunca haya tocado el cuchillo. Irónicamente, la posibilidad de que la transferencia inadvertida de ADN enturbie una investigación ha aumentado con el tiempo, ya que las técnicas de análisis de ADN se han vuelto más sensibles y capaces de tipificar el ADN de muestras de sólo unas pocas células.

CASILLA 16.7 *Massachusetts contra Greineder*

En 1999, Mabel Greineder fue encontrada muerta a golpes en una zona boscosa de Wellesley, Massachusetts. Su marido, el Dr. Dirk Greineder, un destacado médico y profesor adjunto de Harvard, fue detenido después de que se encontrara un perfil de ADN similar al suyo, mezclado con el de su mujer, en unos guantes y un cuchillo encontrados cerca del lugar del crimen. No se encontraron algunos de los alelos de Greineder, y también se encontraron otros alelos que no pertenecían ni a él ni a su mujer en los objetos. Greineder impugnó las pruebas de ADN en el caso. Alegó que su ADN podría haber aparecido en esos objetos como resultado de una *transferencia terciaria*. Afirmó que, dado que él y su esposa habían compartido la misma toalla esa mañana, su ADN podría haberse transferido de su cara a la toalla, y luego de la toalla a la cara de su esposa. Luego, en el proceso de su asesinato, su ADN podría haber sido transferido de nuevo al cuchillo y a los guantes. Esta teoría, según él, también era coherente con el hecho de que se habían encontrado alelos adicionales en los guantes y el cuchillo que no coincidían ni con él ni con su mujer. [a] Greineder contrató a un laboratorio de ADN privado para que comprobara su hipótesis. El laboratorio llevó a cabo un experimento y presentó un testimonio en el caso de que la transferencia terciaria podría haber ocurrido efectivamente como él la describió. [b] El jurado finalmente condenó a Greineder por asesinato en 2001. En 2005, los abogados de Greineder presentaron una moción ante el Tribunal Judicial Supremo solicitando un nuevo juicio. Argumentaron que las pruebas de ADN, cruciales para el caso de la acusación, se habían llevado a cabo de forma inadecuada y que Greineder había sido privado de una asesoría legal eficaz. Arthur J. Eisenberg, director del Laboratorio de Identidad de ADN de la Universidad

(*continuación*)

del Centro de Ciencias de la Salud del Norte de Texas y a la sazón presidente de la Junta Asesora de ADN de los Estados Unidos, presentó una declaración en la que afirmaba que las pruebas genéticas realizadas para el juicio por el laboratorio forense Cellmark "eran contrarias a lo generalmente aceptado en la comunidad científica".
no había pruebas científicamente fiables de que Dirk Greineder fuera un posible contribuyente al ADN obtenido de ninguna de las tres pruebas clave". Eisenberg dijo que se encontró muy poco ADN en los objetos para obtener resultados fiables y que, además, los perfiles de Dirk y Mabel Greineder fueron determinados por Cellmark antes de interpretar las muestras probatorias clave, lo que podría sesgar la interpretación de los resultados por parte del analista. La moción fue denegada. En octubre de 2009 sus abogados presentaron otra moción para un nuevo juicio.

[a] William C. Thompson, Simon Ford, Travis E. Doom, Michael L. Raymer y Dan E. Krane, "Evaluating Forensic DNA Evidence, Part 2", *The Champion* (abril de 2003): 16-25, en 24. [b] Suzanna Ryan, "Transfer Theory in Forensic DNA Analysis", *LawOfficer.com*, 20 de enero de 2009, http://www.lawofficer.com/news-and-articles/columns/ryan/transfer_theory_in_forensic_dna (consultado el 28 de abril de 2010).
Fuentes: Rachel Lebeaux, "Greineder Appeals Murder Conviction", *Wellesley Townsman*, 3 de agosto de 2005; Denise Lavoie, "Wellesley Doctor Seeks New Murder Trial", *Associated Press*, 8 de octubre de 2009, http://www.boston.com/yourtown/news/wellesley/2009/10/wellesley_doctor_seeks_new_mur.html (consultado el 28 de abril de 2010).

En la ciencia, la mala conducta, incluido el fraude, se eleva al nivel de los delitos graves y las faltas. En marzo de 1989 se creó una oficina federal especial, denominada Oficina de Integridad en la Investigación, para investigar la mala conducta científica. Una de las formas más flagrantes y denostadas de mala conducta es la "cocción de datos", término que significa que el investigador descarta o fabrica datos para ajustarse a una hipótesis. Ha habido casos de fabricación de datos tan atroces que incluso los observadores más experimentados los han considerado difíciles de comprender. En un caso, el biólogo William T. Summerlin utilizó un rotulador para marcar un ratón y afirmó que expresaba un trasplante de piel sin inmu- nosupresión. [31] Se sabe que otros doctoran fotografías o reutilizan fotografías antiguas. [32] El libro clásico de Arthur Koestler *El caso del sapo partero* cuenta la historia del aclamado biólogo de principios del siglo XX Paul Kammerer, que utilizó tinta china para fabricar almohadillas nupciales oscurecidas en el sapo con el fin de apoyar una teoría lamarckiana de que las características heredadas

pueden adquirirse a partir de las condiciones ambientales. [33]

La idea de fabricar pruebas no es exclusiva de la ciencia. Es una práctica bien documentada en las fuerzas del orden, donde los investigadores criminales están tan convencidos de que el sospechoso es culpable o están tan presionados para resolver un crimen que se sienten justificados para "cocinar las pruebas" plantando drogas, un arma u otros elementos incriminatorios en la casa o el coche de un sospechoso. En 1995, seis policías de Filadelfia se declararon culpables de colocar drogas ilegales a los sospechosos, de robar más de 100.000 dólares y de falsificar informes. Las investigaciones sobre las acciones de los agentes condujeron a la liberación de cientos de acusados cuyas condenas fueron anuladas por los tribunales de apelación. También en 1995, otros dos officers de Filadelfia fueron condenados a penas de prisión de entre 5 y 10 años por inculpar a jóvenes. Desde 1993, la ciudad de Filadelfia ha pagado aproximadamente 27 millones de dólares en más de 230 demandas por mala conducta policial. [34]

En un análisis del caso de O. J. Simpson, el autor señaló: "Las pruebas presentadas posteriormente en el juicio demostraron que el oficial había utilizado un lenguaje racista en una entrevista con un escritor, que describió a la policía golpeando a un sospechoso negro y que afirmó que la policía plantó pruebas contra los sospechosos negros."[35] Merrick Bobb informa de que el Departamento de Policía de Los Ángeles (LAPD) sufrió "vergüenza y oprobio" cuando se reveló que "se demostró que los agentes del LAPD habían plantado pruebas y armas y disparado injustamente a jóvenes latinos sospechosos de pertenecer a bandas".[36] Si la policía puede plantar drogas, sin duda puede plantar ADN. Otro informe sobre el caso Simpson señaló que el manejo descuidado de las pruebas de ADN -incluyendo la incapacidad de explicar la falta de sangre en una muestra de referencia recogida de Simpson y el descubrimiento de varias manchas de sangre en la escena del crimen varias semanas después de que se hubiera cometido el crimen- apoyó la teoría de que la sangre de Simpson había sido plantada después de los asesinatos. [37]

El ADN también puede ser plantado en la escena del crimen por un delincuente en un intento de frustrar a la policía o de inculpar a otra persona de un delito. Ya se ha informado de varios casos en los que los delincuentes han colocado o manipulado pruebas o han pagado a los reclusos para que se sometan a pruebas de ADN con el fin de confundir a los investigadores o eludir el enjuiciamiento. También se ha escuchado a reclusos instruirse mutuamente sobre cómo colocar pruebas biológicas en el lugar del delito y cómo evitar dejar su propio ADN. [38] Hemos visto cómo se sacaba el ADN de la cárcel para poner en duda una condena. [39] Por supuesto,

no es necesario un plan muy elaborado; más sencillamente, las pruebas de ADN pueden depositarse en el lugar del delito desechando objetos que contengan ADN, como vasos usados, colillas de cigarrillos, una muestra de pelo u otros objetos que puedan contener cantidades comprobables de ADN.

En 2009, un estudio publicado por científicos de Israel demostró que un delincuente algo más motivado con acceso a un solo mechón de pelo, una colilla de cigarrillo o una mancha de saliva seca y algunos equipos de laboratorio básicos (un analizador de reacción en cadena de la polimerasa [PCR] y un kit de pruebas disponible en el mercado) podría amplificar el ADN y distribuirlo por la escena del crimen. Del mismo modo, se podría montar un perfil de ADN artificial y ampliarlo a partir de un perfil de referencia, sin necesidad de ADN de origen. En ambos casos, el ADN ampliado puede aplicarse a objetos y colocarse en el lugar del delito. [40] Aunque es probable que un delincuente medio no recurra a ninguno de estos métodos, ninguno de ellos requeriría recursos significativos ni más que un conocimiento básico de biología molecular. Dan Frumkin, autor principal del artículo "Authentication of Forensic DNA Samples" (Autenticación de muestras de ADN forense), ha declarado: "Se puede diseñar una escena del crimen. Cualquier estudiante de biología podría hacerlo".[41] Los laboratorios suelen actualizar sus equipos y vender sus analizadores de PCR en Internet; la última vez que los autores lo comprobaron, había dos analizadores de este tipo a la venta por unos 500 dólares cada uno en eBay.

Encontrar el ADN de alguien en el lugar del delito puede ser una razón prima facie para considerar que esa persona estuvo en el lugar en algún momento, pero desde luego no es una prueba definitiva o infalible de ello. Dada la historia de mala conducta en la justicia penal, la colocación de pruebas de ADN por parte de la policía para cerrar el caso o de los delincuentes para desviar la atención de la policía no puede quedar fuera de la ecuación. Encontrar el ADN de alguien en el lugar del delito no es una prueba infalible ni de que haya estado allí ni de que haya cometido el delito. La tipificación del ADN ayuda a determinar el origen del material biológico en el lugar del delito; se necesitan otras pruebas para determinar si el verdadero donante de la muestra cometió un delito.

El mito del desajuste infalible

Si dos muestras de ADN no coinciden, las muestras no pueden proceder del mismo individuo.

Esta afirmación parece, a primera vista, bien fundamentada en la ciencia. Los libros de texto dicen que todas nuestras células contienen la misma

cadena de moléculas de ADN. Si dos muestras de ADN no coinciden, parece que no pueden proceder del mismo individuo.

Es cierto que una no coincidencia es más definitiva que una coincidencia. En otras palabras, una no coincidencia ofrece pruebas más concluyentes de que dos muestras no proceden del mismo individuo que una coincidencia al demostrar que la fuente de ADN de dos muestras es la misma. Como analogía, un solo cisne negro falsifica la afirmación "todos los cisnes son blancos", mientras que un cisne blanco (o muchos cisnes blancos) apoya la afirmación pero no la prueba. No obstante, incluso una no coincidencia tiene sus limitaciones.

Lydia Kay Fairchild, residente en el estado de Washington, estaba embarazada a los 26 años de su tercer hijo en 2002. Tenía una relación intermitente con el padre putativo de sus hijos, un hombre llamado Jamie Townsend. Se separaron durante su embarazo. Sin trabajo ni medios de subsistencia, la niña solicitó ayudas sociales. El organismo estatal de asistencia social exigió pruebas de que Townsend y Fairchild eran realmente los padres biológicos de los niños. Se realizaron pruebas de ADN. Los resultados confirmaron que Townsend era el padre de los niños. Pero había un problema. El ADN de Fairchild no coincidía con el de sus hijos. Normalmente hay un 50% de similitud entre el ADN de un niño y el de su padre biológico. El tribunal dictaminó que Fairchild no era la madre biológica de sus dos hijos, un niño de 4 años y una niña de 3, como ella había afirmado, y consideró que se trataba de un caso de fraude a la seguridad social. El juez descartó los registros de nacimiento del hospital por considerarlos falsos y aceptó las pruebas de ADN como indiscutibles. [42]

El fiscal del caso quería que los dos hijos de Fairchild fueran colocados con tutores mientras continuaba la investigación. Fue acusada de intentar defraudar al Estado y se le negó la asistencia pública. Su insistencia en que era la madre biológica de sus hijos convenció al juez para que le diera una última oportunidad de probar su caso. El juez ordenó que alguien estuviera presente durante el nacimiento del tercer hijo de Fairchild; el testigo designado por el tribunal tomaría muestras de sangre del recién nacido inmediatamente después del parto y las haría analizar. Al igual que sus hermanos, el ADN del recién nacido resultó ser distinto al de su madre. El Estado ya no podía alegar que, a pesar del enigma del ADN, Fairchild no había gestado a sus hijos. Se buscaron otras explicaciones. El abogado de Fairchild caracterizó la respuesta del fiscal a este resultado:

> Las preguntas que han pasado por la mente del fiscal incluyen si ella [Fairchild] estaba involucrada o no en ser una madre de alquiler. Si el óvulo y el esperma habían sido plantados entonces ella no tendría una relación

al niño. Tal vez había secuestrado a los niños de algún lugar o estaba involucrada en alguna otra actividad delictiva. [43]

La explicación de la disimilitud del ADN entre la madre y el hijo acabó por resolverse: Fairchild es una quimera. Esto significa que algunas de sus células tienen un tipo de ADN, mientras que otras células tienen un tipo de ADN completamente diferente. El ADN de la piel y la raíz del cabello de Fairchild no coincidía con el de sus hijos, mientras que el ADN de sus células cervicales sí coincidía con el de ellos.

El quimerismo se produce durante el desarrollo de un blastocisto en el útero. Dos óvulos fecundados, implantados mediante fecundación in vitro o extraídos de los ovarios, se fusionan en las primeras fases del desarrollo, creando un embrión con células que tienen profiles de ADN diferentes. Otra vía de quimerismo es la tesis del gemelo que desaparece. Entre el 20 y el 30 por ciento de los embarazos comienzan como gemelos fraternos, pero terminan como bebés únicos. Uno de los embriones fraternos de la primera fase es absorbido por la madre, mientras que algunas de sus células entran en el cuerpo del embrión restante y permanecen allí durante todo el desarrollo. Estas anomalías embrionarias que se producen tras la fecundación in vitro se denominan a veces amalgama embrionaria. [44] Por otra parte, el quimerismo también puede surgir de las células que pasan de forma rutinaria de la madre al feto y se integran en él.

No existen estimaciones claras sobre la tasa de quimerismo en la población. Howard Wolinsky, que calcula que hay 1 de cada 8, cree que "no es raro, pero rara vez se descubre, porque rara vez genera anomalías observables".[45] Catherine Arcabascio informa de que las cifras de quimerismo oscilan entre 1 de cada 10 y 1 de cada 2.400 personas. [46] La escritora científica del *New York Times*, Gina Kolata, informó de lo siguiente sobre el quimerismo:

La Dra. Ann Reed, directora de investigación reumatológica de la Clínica Mayo, que utiliza pruebas de ADN sensibles para buscar quimerismo, descubre que entre el 50 y el 70% de las personas sanas son quimeras. Cuanto más buscan los científicos el quimerismo, más lo encuentran. En el pasado parecía que no existía, dijo, porque nadie buscaba explícitamente pequeñas cantidades de células extrañas en el cuerpo de las personas. "Algunos creen que, si se busca lo suficiente, se puede encontrar quimerismo en cualquier persona", dijo la Dra. Reed.

debe haber una razón biológica para ello. También puede causar problemas,

dicen ella y otros. [47]

No hay suficientes datos empíricos para reducir la incertidumbre sobre la incidencia del quimerismo. El quimerismo puede tener graves consecuencias para las personas que se someten a transfusiones de sangre o a trasplantes de órganos. También ha surgido como defensa por parte de atletas profesionales que han sido acusados de transfundirse para aumentar su resistencia. [48] Las implicaciones para las pruebas de pa- ternidad y el análisis forense son significativas:

> Tomemos, por ejemplo, el caso hipotético de un criminal quimérico que deja ADN en la escena del crimen. El sospechoso puede dejar una muestra de pelo, se- mbre, saliva, sudor, orina, cera de los oídos, mucosidad, hueso, raspado de uñas, sangre o piel. Incluso puede dejar una combinación de estos indicios forenses en el lugar de los hechos. Sin embargo, si se trata de una quimera, el ADN de su saliva podría, en teoría, diferir del ADN de su semen, piel, sangre o alguna otra muestra dejada en el lugar de los hechos. [49]

Las quimeras criminales podrían ser exoneradas por error si el ADN sirviera de prueba definitiva. Además, las personas condenadas falsamente por un delito y cuya única posibilidad de exoneración es la presentación del ADN de la escena del crimen para una coincidencia fría en el CODIS también podrían verse obstaculizadas por el verdadero autor del delito si éste fuera una quimera. Si el quimerismo se produce en una proporción mayor de lo que predicen las estimaciones más bajas, habría que reconsiderar todo el proyecto de ADN forense por la falibilidad de la identificación.

¿Dónde nos deja esto? No hay nada infalible en el ADN. Las pruebas de ADN pueden ser sólidas o débiles, o cualquier cosa intermedia. El error humano puede producirse, y de hecho se produce, en la recogida, el análisis y la interpretación de los resultados del ADN. Pueden cambiarse las muestras, producirse contaminaciones cruzadas, interpretarse incorrectamente los análisis y comunicarse mal los resultados. Cualquier error de este tipo puede conducir a la falsa incriminación y a la condena injusta de una persona inocente. La posibilidad de que las quimeras sean una regla y no una rara excepción podría socavar la base misma del sistema forense de ADN.

Mientras tanto, ¿los mitos o las exageraciones de la infalibilidad están obviando la causa de la justicia? ¿Se atribuye demasiado poder al ADN como revelador de la verdad? ¿Influiría el aumento de las probabilidades en la estimación de los RMP en los casos de asesinato en frío en su valor

probatorio o en la forma en que los jurados se relacionan con

las pruebas? ¿Pasa desapercibida la contaminación de las pruebas? ¿Con qué frecuencia se detiene, juzga y condena injustamente a personas por delitos basados en pruebas de ADN falsas? Estas preguntas ilustran la dimensión humana del uso del ADN forense. El juicio humano es notoriamente falible, pero es nuestra única guía siempre que comprendamos sus limitaciones.

Capítulo 17

La eficacia de los bancos de datos de ADN: Un caso de rendimiento decreciente

Cuanto más completa sea la base de datos, más posibilidades habrá de detectar a los delincuentes, tanto a los culpables de delitos pasados como a los que aún no se han cometido.

-Lord Brown, Cámara de los Lores, Parlamento británico1

Los bancos de datos forenses de ADN han sido objeto de muchas narrativas, pero ninguna más contundente en su defensa y más universalmente sostenida que la que afirma que, ceteris paribus, cuanto más grandes sean los bancos de datos, más delitos se resolverán y más delitos se evitarán. Cuando el Senado del Estado de Nueva York debatía la posibilidad de ampliar las bases de datos forenses de ADN del Estado a las personas detenidas, el entonces senador Joseph L. Bruno dijo: "Ampliar el alcance del banco de datos de ADN significa ampliar la capacidad de nuestros servicios policiales para resolver tanto los nuevos delitos como los antiguos".[2]

Sin duda, hay aspectos intuitivos en este relato. Los bancos de datos forenses de ADN de los delincuentes han sido, en general, algo positivo para las fuerzas del orden, tanto en el enjuiciamiento de asesinos que podrían haber escapado a su captura si no fuera por las pruebas de ADN, como en las primeras exclusiones de ADN de sospechosos que, de otro modo, podrían haber ocasionado elevados costes de investigación. Pero, ¿es necesariamente mejor tener más de una cosa buena? En la vida cotidiana abundan los ejemplos en los que no es así. A veces, "más" puede ir acompañado de "más complicado", lo que da lugar a rendimientos decrecientes y a un aumento de las ineficiencias. A todos nos gustan las

opciones cuando vamos al supermercado, pero cuantas más opciones tenemos, más tiempo pasamos recorriendo el pasillo. A veces, ampliar el bien más allá de los límites de su intención inicial puede tener consecuencias imprevistas.

Poco después de que la terapia de estrógenos demostrara su eficacia para ayudar a las mujeres que carecían de niveles normales de estrógenos a concebir, los médicos empezaron a utilizar estrógenos como terapia de sustitución para las mujeres que perdían estrógenos en el proceso de envejecimiento, bajo la teoría de que, puesto que los estrógenos eran importantes para la salud de las mujeres, una mayor cantidad de ellos las haría más sanas. En cambio, este uso continuo y a largo plazo3 de estrógenos sintéticos demostró conllevar riesgos sustanciales, que requieren una supervisión médica especial. Se han cometido falacias similares en la aplicación de la ley. Pocos negarían que la policía debería estar adecuadamente armada contra los delincuentes violentos. Pero el hecho de que una fuerza policial armada sea algo bueno no implica que unas armas más potentes, como una escopeta del calibre 12 o un rifle AK-47, mejoren la labor policial y no den lugar al abuso de la fuerza letal.

Esto nos lleva a la pregunta central de este capítulo: ¿cuál es la relación entre el tamaño de la base de datos de ADN forense de un país y su índice de resolución de delitos? Como se ha señalado, a menudo se afirma que cuanto mayor sea la base de datos, mayor será la oportunidad que tendrá la policía de resolver nuevos delitos y de eliminar los casos pendientes de resolución. ¿Existen pruebas que respalden estas afirmaciones? Y si hay pruebas, ¿se aplican a las bases de datos que se han ampliado para incluir a los detenidos que no han sido condenados por un delito y a los voluntarios que dieron una muestra de ADN a la policía (las llamadas muestras de eliminación) para descartarse como sospechosos en un caso muy publicitado?

¿Existe alguna razón por la que la ampliación de las bases de datos forenses sobre ADN pueda perjudicar a la aplicación de la ley? ¿Existen rendimientos marginales decrecientes para la justicia penal en la ampliación de los bancos de datos de ADN? Si existen errores en los análisis de ADN que pueden dar lugar a condenas falsas, ¿hay motivos para creer que el índice de condenas falsas podría aumentar si se amplían las bases de datos de ADN a los detenidos que no han sido condenados por un delito o a los condenados por delitos menores?

Normas actuales para medir el éxito de las bases de datos

La base de datos del Sistema Combinado de Índices de ADN (CODIS) de Estados Unidos contiene actualmente más de 8 millones de profiles

"offender" (incluidos más de 100.000 profiles de personas detenidas)[4] y más de 300.000 profiles forenses procedentes de la escena del crimen. [5] El FBI mide el éxito de la base de datos por el número de coincidencias o "aciertos" realizados con la base de datos, así como el número de "investigaciones asistidas".

Se trata de investigaciones penales en las que CODIS ha aportado un valor añadido al proceso de investigación. En marzo de 2010, CODIS había producido 114.300 resultados que ayudaron en 112.300 investigaciones. [6]

Ninguna de estas informaciones -número de "aciertos" o de "investigaciones asistidas"- es especialmente útil para determinar la eficacia de la base de datos. Una "coincidencia" es sólo una coincidencia; no nos dice nada sobre si esas coincidencias fueron objeto de seguimiento, cuántas dieron lugar a detenciones y cuántas detenciones dieron lugar a condenas. El hecho de que se encuentre el ADN de una persona en el lugar del delito no nos dice si su ADN estaba presente en el momento en que se cometió el delito, y mucho menos si fue responsable del delito en cuestión. También se han registrado casos en los que una coincidencia de ADN en frío ha conducido a un sospechoso que resultaba ser demasiado joven (por ejemplo, un bebé) en el momento del delito. [7] Lo más probable es que la coincidencia sea el resultado de una contaminación cruzada en el laboratorio forense. Además, pueden producirse múltiples "aciertos" en casos o investigaciones individuales. Asimismo, las "investigaciones asistidas" incluyen los casos en los que un delincuente ya era sospechoso y habría sido condenado independientemente de las pruebas de ADN; incluso pueden incluir casos en los que la persona identificada resultó no estar relacionada con el delito en cuestión y simplemente se encontró su ADN en el lugar del delito. Estas cifras acumulativas tampoco nos dicen nada sobre si el índice de "aciertos" o "investigaciones asistidas" ha aumentado en proporción al crecimiento de la base de datos. Por último, no es posible saber a partir de estas cifras cuál ha sido la contribución real de la base de datos a las investigaciones de delitos en general; por ejemplo, ¿qué proporción de las investigaciones realizadas consiste en las que incluyen "resultados positivos" que se produjeron a través de la base de datos sobre ADN?

En el Reino Unido se publica habitualmente más información por parte del

gobierno que arroja algo de luz sobre la efficacia de las bases de datos, aunque estos datos también son limitados. Los informes oficiales del Reino Unido demuestran que la recogida de muestras de ADN en el lugar de los hechos ha contribuido a la detección de delitos. Como señala Helen Wallace, "las detecciones son delitos que la policía ha registrado como "aclarados". Esto incluye los delitos en los que se ha acusado, amonestado o advertido a una persona, así como algunos delitos que no se han denunciado (por ejemplo, porque la víctima no está dispuesta a aportar pruebas)".[8] La "tasa de detección de delitos" se define como el porcentaje de delitos

registrados por la policía que se han esclarecido. La policía del Reino Unido ha informado de que los índices de esclarecimiento de los delitos en los que se dispone de pruebas de ADN son significativamente más elevados que los de las escenas del crimen en las que no se encuentra ADN.

En 2004, los índices de esclarecimiento de los delitos en los que se recuperó el ADN se situaron entre el 38 y el 43 por ciento, en comparación con el índice general de detección de
23,5%. [9]

Se podría argumentar que la efficacia termina en la detección. Sin embargo, la condena es el punto final estándar para el éxito de las técnicas de justicia penal. Si el ADN sólo puede conducir a un sospechoso pero desempeña un papel escaso o nulo en la condena, la eficacia del ADN, a pesar del efecto de la *investigación en el lugar del delito* (*CSI), se ve reducida*. Es difícil aislar el papel del ADN exclusivamente como factor que contribuye a los índices de condena, ya que el ADN rara vez es el único factor, o incluso el principal, en una condena (de hecho, no debería serlo).

Lo que resulta más interesante es saber si el crecimiento de la base de datos ha mejorado la capacidad de resolución de delitos. Según los datos presentados por Carole Mc-Cartney, la proporción de coincidencias que dan lugar a una detección satisfactoria en el Reino Unido aumentó del 37% (1999-2000) al 48% (2000-2001), pero luego descendió en 2002-2003 al 42%. [10] El tamaño de la base de datos de ADN del Reino Unido aumentó significativamente de 1999 a 2003, pero la proporción de coincidencias no ha seguido esa tendencia.

Otro factor que hay que tener en cuenta a la hora de evaluar el uso de las bases de datos de ADN para resolver delitos es el número de escenarios de delitos que producen pruebas de ADN. Un informe de la base de datos nacional de ADN del Reino Unido (NDNAD) afirma que sólo el 0,85% (85 de cada 10.000) de todos los delitos registrados producen una muestra de ADN que puede ser analizada. [11] En otras palabras, en más de 99 de cada 100 casos, el ADN no puede recogerse en el lugar del delito ni cargarse en la base de datos en primer lugar. McCartney concluye: "La evaluación objetiva del "éxito" o no del Programa de Expansión del ADN sobre la base de los índices de detección de delitos es, por tanto, casi imposible. Incluso algunos agentes de policía reconocen que quizá se ha exagerado la capacidad del ADN para resolver el problema de la delincuencia".

Otro factor que los criminólogos británicos tienen en cuenta para medir el impacto de la base de datos es la "tasa de coincidencia", que es simplemente la proporción de perfiles de la escena del crimen que coinciden con los perfiles de los individuos en la base de datos. La "tasa de coincidencia" se considera un indicador útil para determinar si la ampliación de las bases de datos producirá más aciertos cuando los datos de la escena del crimen se carguen en la base de datos nacional. La "tasa de

coincidencia" se define como 100 veces el número de coincidencias de los perfiles de la escena del crimen cuando se introducen los perfiles en la base de datos, dividido por el número de perfiles de la escena del crimen recogidos en ese momento.

año. En el Reino Unido, entre 2004 y 2006 la tasa de coincidencia aumentó ligeramente, pero luego se redujo, aunque el número total de perfiles conservados en la base de datos aumentó cada mes. En marzo de 2006, la tasa de coincidencia era del 52%, un 4% más que el año anterior. [13]

Aunque la tasa de coincidencia se utiliza a menudo para promover la expansión de los bancos de datos, no nos da una idea de la eficacia de los bancos de datos de ADN. Supongamos que en un año determinado hay 1.000 perfiles en el lugar del delito y que 600 de ellos coinciden con un perfil de la base de datos nacional de ADN forense. Esto arrojaría un "índice de coincidencia" del 60%. Pero este indicador no tiene en cuenta el tamaño de la base de datos. Supongamos que la base de datos se duplica y la "tasa de coincidencia" sigue siendo la misma, aunque se espera que haya más coincidencias en una base de datos más grande. La "tasa de coincidencia" no es un sustituto de la efficacia.

El informe de la NDNAD del Reino Unido correspondiente a 2005-2006 afirmaba: "De los aproximadamente 200.300 perfiles de la NDNAD que se han conservado en virtud de la CJPA 2001 [principalmente de personas detenidas] y que anteriormente tendrían que haberse eliminado, aproximadamente 8.500 perfiles de unas 6.290 personas se han vinculado con perfiles de muestras de la escena del crimen de unos 4.000 offenses".[14] La afirmación parece ser que si no fuera por la ampliación de la base de datos a las personas detenidas, estas personas no se habrían relacionado con estos delitos. Sin embargo, estas cifras no nos indican cuántas de estas "coincidencias" fueron objeto de seguimiento, dieron lugar a condenas o se asociaron a delitos que de otro modo no se habrían resuelto. Tampoco nos dicen cuántas personas vinculadas a delitos fueron condenadas por otros delitos y, por tanto, habrían sido vinculadas independientemente del momento en que su ADN se introdujo en la base de datos tras la condena. Además, tampoco nos dice si estas coincidencias adicionales son proporcionales al aumento de la base de datos durante este periodo.

La NDNAD del Reino Unido también publica datos sobre la tasa de coincidencia en relación con el número de perfiles de "sujetos" (delincuentes, detenidos y otras personas cualificadas para la inclusión en la base de datos). Los datos de 2004 a 2006 muestran en realidad un descenso en la tasa de coincidencia entre delitos y sujetos; a medida que se añadían más perfiles de sujetos a la base de datos, la tasa de coincidencia bajaba de alrededor del 2% al 1,2%. [15] Aunque es difícil determinar los factores que podrían haber contribuido a esta pauta,[16] ciertamente no respalda la idea de que la ampliación de la base de datos conduzca necesariamente a una

resolución más eficaz o eficiente de los delitos.

Evaluación de la eficacia de las bases de datos de ADN

A la hora de evaluar la eficacia de las bases de datos de ADN para la resolución de delitos, hay que ir más allá de la simple observación del número de "aciertos", "investigaciones asistidas", "tasa de detección" o "tasa de coincidencia" y explorar, para empezar, los siguientes factores.

Porcentaje de escenas del crimen que se examinan en busca de ADN. Los perfiles de ADN sólo pueden contribuir a la resolución de delitos si se examinan los lugares de los hechos en busca de pruebas de ADN. Por lo tanto, la eficacia de la base de datos dependerá, en parte, del grado de recogida de ADN en los lugares del delito.

El número de muestras de ADN en el lugar del delito con perfiles completos que se cargan en la base de datos. El hecho de que se examinen los lugares del delito en busca de muestras de ADN no significa necesariamente que se obtengan uno o más perfiles de ADN viables que cumplan los criterios para cargarlos en la base de datos. El ADN puede estar demasiado degradado, o puede haber mezclas que no puedan ser identificadas en profiles discretos.

El número de profiles de ADN cargados en el lugar del delito que coinciden con pfs identificados ya en el banco de datos de ADN. Las coincidencias de los profiles de ADN del lugar del delito con los profiles de la base de datos deben producir uno o más sospechosos que puedan ser investigados por el delito en cuestión.

El número de detecciones (personas acusadas de un delito) basadas en esas coincidencias. Cuando se encuentra una coincidencia entre un perfil de ADN en el lugar del delito y una persona cuyo perfil se ha introducido en el banco de datos nacional, la policía puede tener un sospechoso, pero no ha resuelto el delito. Puede haber varias explicaciones de por qué se dejó el ADN de esa persona en el lugar del delito. Por este motivo, al menos en el Reino Unido, se requieren pruebas adicionales para corroborar los hechos antes de poder acusar a una persona de un delito. [17] Es imprescindible saber cuántas de estas coincidencias dan lugar a personas acusadas de un delito si queremos evaluar la eficacia de la ampliación de estas bases de datos.

El número de condenas basadas en las coincidencias del ADN en la escena del crimen. La verdadera prueba de la eficacia de los bancos de datos de ADN se mide por su eficacia a la hora de contribuir a las condenas. Además, ¿en cuántos casos la coincidencia de ADN es una condición necesaria para una condena, en lugar de una prueba auxiliar o secundaria?

Para obtener un índice global de la efficacia de la base de datos de ADN

con respecto a la resolución de todos los delitos denunciables, construimos el siguiente indicador que denominamos

Índice de Eficacia en la Resolución de Delitos (CSE) del ADN (véase la figura 17.1 para los componentes del Índice CSE).

CSE (efficacia de resolución de delitos del ADN) = $P \times Q \times R \times S \times T$,

donde

P = Índice de escenas del crimen analizadas en busca de ADN
Q = Índice de profiles de ADN en el lugar del delito cargados en la base de datos de ADN por lugar del delito analizado
R = Tasa de coincidencias por profiles de ADN cargados
S = Índice de detección por partidos
T = Índice de condena por unidad de detección

El índice de escenas del crimen analizadas es simplemente el número de escenas del crimen (de todos los delitos registrados) analizadas en busca de ADN dividido por el número total de delitos registrados. En el Reino Unido, el 17% de los lugares del delito se analizan en busca de pruebas de ADN. [18] No todos los lugares del delito investigados en busca de ADN darán lugar a perfiles viables que puedan cargarse en la base de datos nacional, como se ha comentado anteriormente; en el Reino Unido, del 17% de los lugares del delito que se examinan en busca de pruebas de ADN, sólo el 5% da lugar a una muestra de ADN recogida, procesada y cargada en la base de datos. En conjunto, esto significa que sólo se obtiene una muestra de ADN comprobable en el 0,85% de los delitos registrados. [19]

El tercer factor de la ecuación es el índice de coincidencias de todos los perfiles de la escena del crimen cargados en la base de datos. En este caso, suponemos que las coincidencias se determinan a través de la base de datos, y no de un sospechoso preexistente. Por lo general, muchos delitos se resuelven cotejando el ADN del lugar del delito con el de un sospechoso, sin que intervenga la base de datos nacional sobre ADN. Si buscamos un indicador de la eficacia del ADN, incluiremos las detecciones tanto con la base de datos como sin ella. Por otro lado, si buscamos un indicador de la eficacia de la base de datos de ADN, incluiremos únicamente las coincidencias obtenidas al cargar el ADN de la escena del crimen en la base de datos (los denominados "cold hits"). La tasa de coincidencia en el Reino Unido era del 52% en marzo de 2006; en general, la media se situó en torno al 50% a lo largo de ese año.

El cuarto factor es el índice de detección (cargos presentados) por

partidos. Para este indicador, distinguimos entre "detección" y "condena".

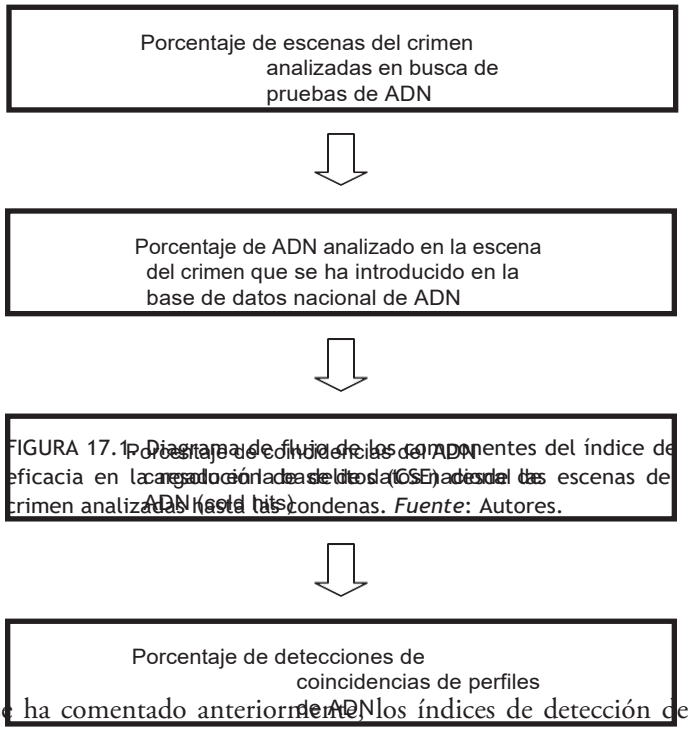


FIGURA 17.1. Diagrama de flujo de los componentes del índice de eficacia en la resolución de delitos a partir de las escenas de crimen analizadas hasta las condenas. *Fuente*: Autores.

Como se ha comentado anteriormente, los índices de detección de delitos con coincidencias de ADN en el Reino Unido oscilaron entre el 37% y el 48% en el período 1999-2003. A título ilustrativo, lo estimamos en un 50%.

El quinto y último factor es el índice de condenas a partir del número de detenciones. El hecho de que el perfil de ADN de una persona en la base de datos coincida con el ADN de la escena del crimen no se traduce necesariamente en una condena.

Es posible que el ADN de alguien haya quedado en el lugar de los hechos antes del suceso delictivo o, como en algunos casos notables, que la coincidencia de ADN haya surgido de la contaminación de las pruebas. A falta de datos fiables, a efectos de este ejemplo, supongamos que la tasa de condenas es del 50%.

A partir de los valores numéricos de estos porcentajes, podemos calcular los valores del Índice CSE y evaluar el papel de las bases de datos de ADN en la resolución de los offsentimientos rea- lizados de la siguiente manera:

$$\text{CSE} = 0{,}17 \times 0{,}05 \times 0{,}50 \times 0{,}50 = 0{,}0010625, \text{ es decir, el } 0{,}1\%.$$

Esto nos indica que el papel que desempeña el ADN en las condenas de todos los delitos es minúsculo: el ADN sólo interviene en una de cada 1.000 condenas.

Pero, ¿es justo comparar los robos menores, en los que ni siquiera se busca el ADN, con la efficacia del ADN en la resolución de delitos violentos? No deberíamos definir la efficacia de los bancos de datos de ADN en función únicamente de las escenas del crimen que se han examinado en busca de ADN? Podemos empezar con la suposición de que habrá exámenes de ADN en todos los delitos graves. Así, el factor P será del 100% ($P = 1$). Las tasas globales de detección en el Reino Unido son de aproximadamente el 23%, mientras que las tasas de detección de los delitos violentos son de aproximadamente el 50%, más o menos lo mismo que la tasa de los casos con ADN. Estos índices son similares a los de Estados Unidos. La figura 17.2 muestra que los índices de esclarecimiento de violaciones y asesinatos en Estados Unidos en 2006 son ligeramente superiores al 40% y al 60%, respectivamente.

A modo de ilustración, suponiendo que $P = 1$ y utilizando los mismos valores que en el ejemplo anterior ($Q = 0{,}05$; $R = 0{,}50$; $S = 0{,}50$; $T = 0{,}50$), los cuatro factores
arrojará un índice de eficacia en la resolución de delitos del 0,63%, que sigue siendo inferior al 1%. El número de coincidencias en frío proporciona alguna indicación del papel de los bancos de datos de ADN. No siempre se dispone de datos nacionales desglosados sobre las coincidencias en frío frente a las coincidencias del perfil del sospechoso en la escena del crimen. Si excluimos de la "frecuencia de coincidencias" las que surgen de sospechosos preexistentes y dejamos sólo las coincidencias en frío, entonces tenemos un mejor indicador de la efficacia del banco de datos por sí mismo.

Supongamos que durante un año se tomaron muestras de ADN del 100%

de los delitos violentos ($P = 1$), que el 20% de todo el ADN de la escena del delito se introdujo en la base de datos ($Q = 0{,}2$), que el 40% del ADN introducido dio lugar a coincidencias frías ($R = 0{,}4$), que el 30% de las coincidencias dieron lugar a la presentación de cargos (detección) ($S = 0{,}3$), y que el 20% de los delitos violentos fueron detectados.

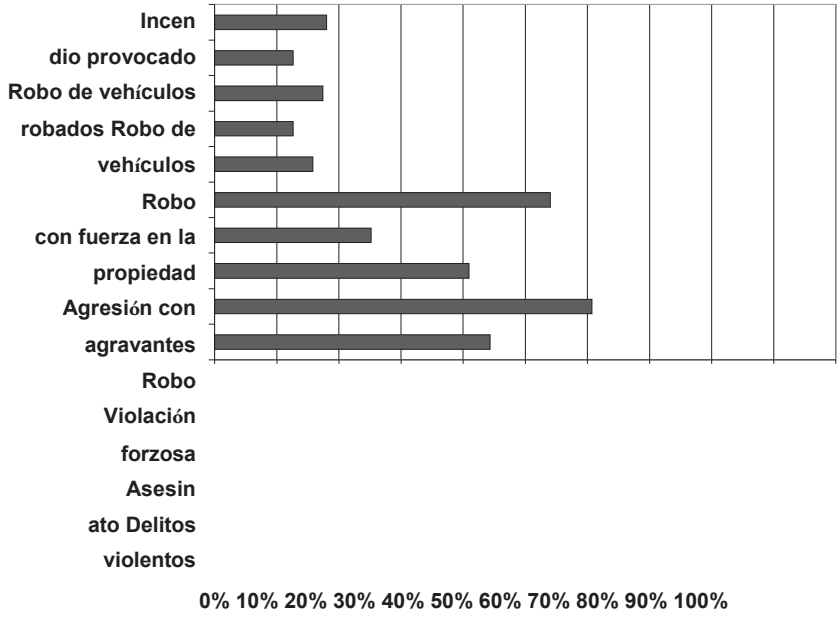


FIGURA 17.2. La tasa de compensación de los delitos graves en Estados Unidos, 2006. *Fuente*: FBI, *Crime in the United States*, tabla 25, http://www.fbi.gov/ucr/cius2006/data/table_25. html, compilado por Tania Simoncelli, Harry G. Levine y Jon B. Gettman, marzo de 2008.

por ciento de los acusados fueron condenados ($T = 0{,}2$). El índice de eficacia en la resolución de delitos de la base de datos vendría dado por

$$\text{CSE} = 1 \times 0{,}20 \times 0{,}40 \times 0{,}30 \times 0{,}20 = 0{,}0048, \text{ es decir, } 0{,}48\%.$$

Todavía necesitamos un factor que tenga en cuenta el tamaño del banco de datos. Si el banco de datos se amplía en un 100%, pero el CSE aumenta en un 5%, entonces el aumento del tamaño del banco de datos no tiene un impacto importante en las tasas de coincidencia, detección y condena, o al menos hay rendimientos marginales decrecientes de la ampliación de la base de datos de ADN. Podemos elegir un
año base para establecer el tamaño de la base de datos *NB*. Dejemos que la base de datos de cualquier otro año se designe como *N*. Nuestro indicador modificado de la eficacia de la base de datos de ADN sería el siguiente:

$$\text{CSE} = P \times Q \times R \times S \times T \times NB \,/\text{N}.$$

Así pues, si en un año el número de condenas por delitos de ADN (T) aumenta un 20%, mientras que la base de datos se duplica (100% o N = 2NB), la eficacia para la resolución de delitos, determinada por nuestro índice, aumentaría aproximadamente un 40% con respecto a cuando la base de datos tenía la mitad de su tamaño actual. Nuestro índice de efficacia de los bancos de datos de ADN crece cuando el ADN desempeña un

más fuerte en las condenas en frío y se reduce cuando una base de datos más grande hace poco para mejorar el índice de condenas. Este indicador nos dice que cuando todos los factores del índice permanecen constantes (*P*, *Q*, *R*, *S* y *T*) mientras el tamaño de la base de datos crece, la efficacia del banco de datos de ADN disminuye.

El tamaño de un banco de datos de ADN frente a la resolución de delitos

¿Por qué una base de datos más grande no va a conducir necesariamente a que se resuelvan más delitos de forma más eficiente? Como se ha señalado anteriormente, muchas autoridades policiales dan por sentado que cuanto mayor sea la base de datos, más delitos se resolverán. Como ejemplo, consideremos la siguiente afirmación publicada en el informe anual de la NDNAD del Reino Unido para 2005-2006: "Los profiles adicionales de muestras de detenidos de la justicia penal que se han incorporado a la NDNAD han aportado importantes beneficios, como el ahorro directo de la policía gracias a la agilización de las investigaciones, la detención más rápida de los delincuentes, la eliminación más temprana de los sospechosos y la mayor tranquilidad para las víctimas".

Hay muchas razones por las que una base de datos más grande no proporciona necesariamente un mayor control de la delincuencia. En primer lugar, como hemos visto en el ejercicio anterior, el factor que actualmente limita la eficacia de la base de datos es el número de perfiles de la escena del crimen, no el número de perfiles del autor o del sujeto. Aunque el número de perfiles de sujetos ha aumentado exponencialmente tanto en Estados Unidos como en el Reino Unido entre 2000 y 2010, el número de muestras de escenas del crimen añadidas a la base de datos ha aumentado gradualmente (véanse los gráficos 17.3 y 17.4). Para mejorar la eficacia de las bases de datos de ADN en la resolución de delitos, hay que aumentar el número de perfiles de ADN de la escena del crimen cargados en la base de datos en primer lugar.

No es una empresa fácil. La proporción de lugares del delito en los que se ha recuperado ADN ha aumentado desde 1988 del 4,5% al 17% en el Reino Unido. [21] Sin embargo, existen limitaciones en el registro del lugar del delito que probablemente impidan que esta cifra sea mucho mayor. En primer lugar, el ADN se obtiene más fácilmente en los lugares de los delitos violentos, en los que es probable que queden pruebas biológicas en forma de sangre, semen o células de la piel. Sin embargo, la mayoría de los delitos que

se cometen son delitos contra la propiedad. Esto es así incluso en el caso de los delitos más graves, que el FBI contabiliza anualmente en su "Índice de Criminalidad". De los 11,9 millones de delitos registrados por el FBI en 2002, 1,4 millones fueron violentos.

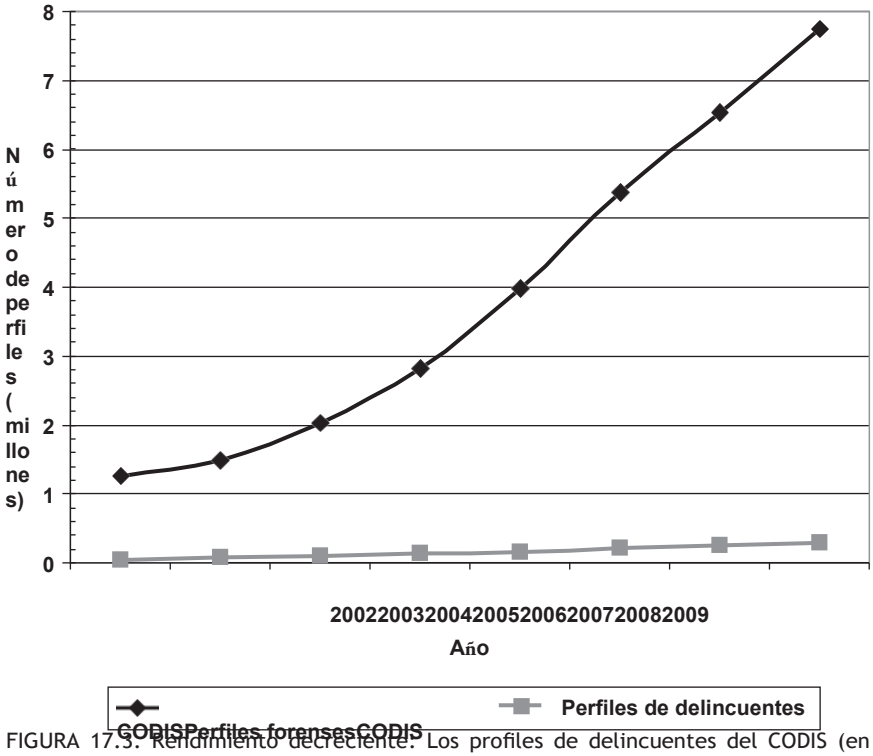


FIGURA 17.3. Rendimiento decreciente. Los profiles de delincuentes del CODIS (en millones) en relación con los profiles fóreos. *Fuente*: Sistema combinado de índices de ADN CODIS (folleto del FBI); Oficina del programa CODIS, FBI, comunicación personal. Compilado por Tania Simoncelli, Harry G. Levine y John Gettman, marzo de 2008. Actualizado por los autores en mayo de 2010.

delitos, mientras que 10,5 millones fueron delitos contra la propiedad. [22] La búsqueda de ADN en lugares en los que su presencia no es evidente requiere una investigación minuciosa y costosa en el lugar del delito, durante la cual los técnicos forenses recorren el lugar en busca de rastros que puedan contener o no el ADN del autor. Además, el ADN que se encuentra en estas situaciones puede no tener la calidad y la cantidad suficientes para permitir su análisis.

Es posible que la tecnología del ADN siga cambiando de forma que nos permita detectar cantidades aún más pequeñas de ADN. Pero la mejora de la detección de ADN no contribuirá a resolver los delitos contra la propiedad, en los que se encontrarán múltiples fuentes de ADN en el mismo lugar del delito y, con independencia de la tecnología, no será posible separar las muestras que pertenecen al autor. De hecho, una de las preocupaciones que suscita la excesiva confianza en el ADN en las

investigaciones criminales es la de que el ADN no sea el único elemento que se utilice en la investigación.

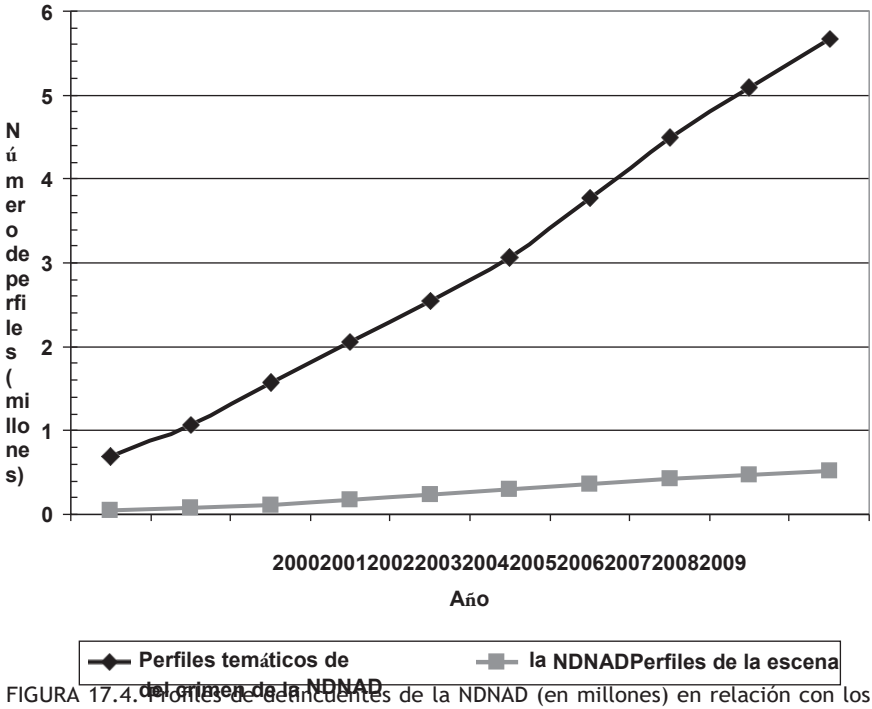


FIGURA 17.4. Perfiles de delincuentes de la NDNAD (en millones) en relación con los perfiles forenses. El número de perfiles de sujetos mantenidos en la NDNAD incluye perfiles de personas detenidas y de voluntarios, y es mayor que el número de individuos representados en la base de datos porque algunos de los perfiles son réplicas. El *Informe Anual de la Base de Datos Nacional de ADN 2007-09* estima que el 13,5% de los perfiles son réplicas, por lo que el número de individuos en la base de datos era de aproximadamente 4,9 millones en marzo de 2009. Del mismo modo, el número de perfiles de escenas de crímenes que se indican aquí no reflejan los que se han eliminado de la base de datos. En marzo de 2009 había un total de aproximadamente 350.000 perfiles de lugares de los hechos conservados en la NDNAD (*Annual Report*,
p. 25). *Fuente*: Autores. *Fuente*: *Informe anual de la base de datos nacional de ADN 2007-09*, http://www.npia.police.uk/en/docs/NDNAD07-09-LR.pdf (consultado el 14 de mayo de 2010).

El problema de las investigaciones es que, al intentar aumentar la entrada de muestras de la escena del crimen para generar más "aciertos", podemos acabar generando un mayor número de coincidencias esporádicas. Esto, a su vez, puede hacer que disminuyan los índices de detección de delitos y de condenas, y también se corre el riesgo de que se produzcan más condenas erróneas.

Incluso dentro de la categoría de delitos violentos, el uso del ADN es limitado. En la mayoría de los casos de violación, el violador es conocido

por la víctima. El ADN rara vez es útil en esos casos, ya que lo que suele estar en disputa es si el acto fue forzado o consentido (véase el capítulo 8).

En el marco general de la resolución de delitos, Wallace señala que "el número de casos que pueden resolverse mediante el ADN siempre estará limitado por el número de lugares del delito de los que pueden recogerse perfiles de ADN y la necesidad de pruebas de corroboración".[23] Añade que incluso si la tasa de coincidencia de ADN (número de coincidencias de ADN por muestra del lugar del delito) fuera del 100% (por ejemplo, si la base de datos fuera realmente universal), la tasa de detección de ADN (o la tasa de condenas) nunca sería tan alta. [24]

Hay otras razones para ser escépticos con respecto a la idea de que una base de datos más amplia es mejor. Cuando las bases de datos de ADN se amplían para incluir muestras y perfiles tomados de delincuentes de poca monta o de personas detenidas que no han sido acusadas de un delito, se incluyen personas que tienen menos probabilidades de cometer delitos en el futuro, especialmente los tipos de delitos en los que se puede colectar el ADN. Hay quienes sostienen que añadir a los detenidos a las bases de datos dificultará el índice de condenas o no ayudará en absoluto. En 2005, el director de enlace policial de la base de datos de ADN escocesa dijo: "Se puede argumentar que la conservación general de los perfiles de los no condenados no ha demostrado mejorar significativamente la inteligencia o la detección de delitos".[25]

Además, hay formas en las que las ampliaciones de ADN pueden incluso interferir o socavar la eficacia de la resolución de delitos. Las ampliaciones de las bases de datos de ADN crean una acumulación de muestras de ADN no procesadas en el lugar del delito, que pueden permanecer en cola durante meses o incluso años. En consecuencia, cuando se cometen delitos graves, las muestras de ADN del lugar del delito esperan su turno para ser procesadas. En 2003, el Instituto Nacional de Justicia estimó que más de 350.000 casos de violación y homicidio esperaban la realización de pruebas de ADN y que los laboratorios de criminalística estaban repletos de solicitudes de análisis de muestras de delincuentes condenados. [26] Si añadimos a los delincuentes condenados a las personas detenidas pero no acusadas o a las detenidas por los organismos federales, el retraso podría inhibir el papel del ADN en la condena de los delincuentes graves. Como ejemplo, en 2001 la policía de Wyoming tomó una muestra de ADN de un individuo condenado por secuestro. La muestra languideció en el laboratorio sin ser procesada ni cargada en la base de datos nacional. Cuando se procesó finalmente, coincidió con el perfil encontrado en el asesinato de un estudiante de la Universidad de Colorado en 1997. Este caso pone de manifiesto que cuando se toman muestras biológicas de

demasiadas personas y se programa su procesamiento y carga en la base de datos forense de ADN, se resuelven menos delitos. Esto puede parecer contradictorio. Como explicó P. Solomon Banda, "el sistema nacional de rastreo de ADN se ve acosado por un enorme retraso que podría

tardan años en aclararse. Y mientras tanto, según los agentes de la ley, los delitos quedan sin resolver".

Es probable que la ampliación del ADN provoque más errores en la clasificación, etiquetado y transcripción de las muestras, lo que aumentará los costes administrativos, las demandas judiciales y las dificultades humanas de las personas falsamente acusadas e incluso condenadas por el ADN. De hecho, ya se han producido errores de este tipo, y algunos se han atribuido al problema de la acumulación de trabajo atrasado. [28] La tasa de error aumentará sin duda a medida que aumente la acumulación de profiles de ADN. La contaminación cruzada de las muestras, que ha explicado los errores del pasado y sigue siendo un grave problema de control de calidad en la secuenciación de las muestras de ADN, es más probable que se produzca cuando los técnicos de laboratorio están sometidos a una mayor presión para acelerar el procesamiento.

Cuanto mayor sea la base de datos, más posibilidades habrá de que una persona sea acusada e incriminada falsamente por un delito. A medida que la base de datos crece, también lo hace su uso potencial como recurso para que los delincuentes inculpen a otros por delitos obteniendo y plantando pruebas de ADN de otros. Ya se han dado casos en los que los delincuentes han plantado o manipulado pruebas o han pagado a compañeros para que se sometan a pruebas de ADN con el fin de confundir a los investigadores o eludir la acción de la justicia (véase el caso de Anthony Turner, tratado en el capítulo 16). Por desgracia, no son sólo los delincuentes los que pueden plantar ADN en un intento de inculpar a alguien de un delito; en los últimos 10 o 15 años se ha informado de un número sorprendente de inculpaciones policiales (véase en el capítulo 16 un análisis de los policías de Filadelfia que se declararon culpables de plantar drogas ilegales a los sospechosos). William C. Thompson señala: "Si su perfil figura en una base de datos de ADN, corre un mayor riesgo que otros ciudadanos de ser vinculado falsamente a un delito. Se corre un mayor riesgo de falsa incriminación por coincidencias de ADN, por errores de laboratorio y por la colocación intencionada de ADN".[29]

La ampliación de las bases de datos de ADN para incluir los perfiles de ADN de delincuentes de poca monta y de personas inocentes requiere recursos, que pueden ir en detrimento de las técnicas tradicionales de investigación criminal. En otras palabras, se produce una transferencia de recursos desde las investigaciones con calzado a la búsqueda de ADN y los cotejos en las bases de datos. Jenny Rushlow sostiene que "todos los recursos dedicados a las pruebas de ADN y a la gestión de las bases de datos, que son

extremadamente costosos y requieren mucho tiempo, desvían los recursos necesarios de otros aspectos de las investigaciones, como la búsqueda de testigos, víctimas y sospechosos".[30] Rockne Har- mon, fiscal adjunto superior del condado de Alameda (California), ha

se quejaron de que los costes asociados a la creación de la base de datos de California como resultado de la aprobación de la Proposición 69 han restado recursos que son necesarios para colocar a los officers en las calles. [31]

Por último, hasta ahora hemos hablado de la eficacia de los bancos de datos de ADN para resolver delitos. También se ha argumentado que los bancos de datos de ADN evitarán o disuadirán la comisión de delitos. La presunta sabiduría convencional es que las personas que están en la base de datos serán disuadidas de cometer un delito por miedo a ser atrapadas. Este argumento no se aplica a la inmensa mayoría de personas inocentes que aún no han cometido ningún delito grave y puede que nunca lo hagan. Además, no hay pruebas de que los índices de delincuencia hayan disminuido como consecuencia del crecimiento de las bases de datos de ADN. Además, no hay ninguna razón para pensar que los crímenes pasionales vayan a ser disuadidos por el hecho de tener el propio perfil en un banco de datos de ADN. Por último, los delincuentes más sofisticados no dejarán de cometer delitos, sino que tratarán de confundir al sistema de justicia penal, por ejemplo, introduciendo ADN ajeno en el lugar del delito.

Volvemos a un debate anterior sobre la efficacia. Al ampliar en exceso la función de una tecnología fiable, podemos socavar su efficacia. Cuando el análisis de ADN y los bancos de datos se utilizan en relación con los delitos violentos, hay muchas pruebas de que pueden ser eficaces y rentables para generar sospechas y pruebas de que un individuo estuvo en el lugar del delito. Sin embargo, cuando la tecnología se extiende a los delitos menores o a los individuos inocentes y sin sospechas, la evidencia lleva a la conclusión de que habrá una rápida disminución de la eficacia; los beneficios marginales de cargar los nombres en una base de datos nacional disminuyen rápidamente. Además, no hay pruebas de que la publicación de los perfiles de ADN de las personas en una base de datos nacional vaya a disuadir o prevenir los delitos.

Capítulo 18

Hacia una visión de la justicia: Principios para un uso responsable del ADN en la aplicación de la ley

No sé cómo nosotros, como miembros de la comunidad, que nos preocupamos por la seguridad pública, podemos mirar a la cara a las víctimas y a las familias sabiendo que podemos hacer cosas en el laboratorio para ayudar a llevar a los autores de delitos graves ante la justicia. Para mí, es inconcebible no utilizar estos métodos para resolver delitos graves y prevenir futuros delitos.

-Fred Bieber1

La creación de la verdad científica... es siempre una empresa social. . . . Como tal, incluso las afirmaciones científicas están sujetas a la distorsión, a través de imperfecciones en los propios sistemas humanos que las produjeron. Al intentar hacer justicia, el objetivo del derecho debería ser, en parte, recuperar la visión de estas posibles deficiencias, en lugar de asumir acríticamente una imagen descontextualizada de la ciencia que ignora sus dimensiones sociales e institucionales. Hacer justicia, después de todo, exige un complejo equilibrio de múltiples consideraciones.

-Sheila Jasanoff2

En los últimos 20 años hemos asistido a una extraordinaria explosión en el desarrollo y uso de la tecnología del ADN en el sistema de justicia penal. Al principio se recurría al ADN como herramienta ocasionalmente útil en la

investigación de delitos muy graves. En esos casos, el ADN, obtenido de los sospechosos mediante una

El análisis de ADN, que se realiza mediante una orden judicial respaldada por una causa probable, se compara con el ADN que queda en el lugar de un crimen atroz. Pero, como hemos descrito a lo largo de este libro, este uso bastante circunscrito del análisis de ADN ha dado paso a un sistema masivo y en constante expansión de recogida y conservación permanente de ADN para su investigación y uso continuos. Recientemente, una serie de políticas, técnicas y prácticas de las fuerzas del orden se han ampliado para permitir que los policías tomen el ADN de personas inocentes, personas que nunca han sido condenadas y que, en algunos casos, ni siquiera son sospechosas de haber cometido un delito.

Como se ha descrito en los capítulos 2, 3, 4 y 6, la ampliación de las bases de datos de ADN a los detenidos, la búsqueda familiar, el uso cada vez mayor de las redes de búsqueda de ADN y la recogida subrepticia de ADN son formas en las que cada vez se introduce a personas inocentes en el sistema de justicia penal a través de su ADN. La ampliación masiva de la recogida de ADN a personas inocentes supone un cambio radical en el modo en que se utiliza el ADN en el sistema de justicia penal, en el que el ADN empieza a parecerse mucho más a una herramienta de vigilancia que a una herramienta de investigación criminal. A lo largo de este libro hemos explorado múltiples dimensiones de estos avances, incluyendo su impacto en la resolución de delitos, su papel en la exoneración de los condenados por error, sus implicaciones para la privacidad y su potencial de error. Pero tal vez la cuestión primordial que está en juego es si los bancos de datos de ADN, ahora un pilar en todas las sociedades industriales modernas, están aportando una mayor justicia a las funciones policiales de la sociedad civil, al tiempo que minimizan la injusticia. ¿Avanzará necesariamente la causa de la justicia una mayor expansión del ADN?

La respuesta puede depender perfectamente de cómo se perciba la "justicia" y su papel en el sistema de justicia penal. Cuando hablamos del "sistema de justicia penal", normalmente nos referimos a un conjunto de prácticas e instituciones de gobierno dirigidas a mantener el orden social, a definir, disuadir y mitigar la delincuencia, y a establecer sanciones, penas y rehabilitación para los condenados por delitos. El sistema incluye a los autores y a las víctimas de los delitos, a los falsos acusados y a los encarcelados injustamente, a los tribunales, a la policía, a los fiscales, a los abogados defensores, al cuerpo escrito de precedentes legales establecidos en la jurisprudencia y al complejo tapiz de reglamentos y normas que establecen los estándares de comportamiento y responsabilidad dentro de los subsistemas de justicia penal. Pero, ¿cómo entra la "justicia" en la "justicia

penal"?

Conceptos de justicia en el derecho penal

En la aplicación de la ley y en sus instituciones auxiliares, el concepto de justicia se aplica en varias formas distintas. La *justicia retributiva* (también *justicia punitiva*) se basa en la idea de que los culpables deben ser detenidos y castigados por sus delitos. Sin alguna forma de retribución, a menudo se argumenta que no habría disuasión contra la violación de las leyes de la sociedad civil y la comisión de injusticias contra las personas o el Estado. Las víctimas de los delitos son, por lo general, las que más reclaman la retribución. La justicia retributiva se basa en la ética del "ojo por ojo" o en la filosofía del "desierto justo", es decir, que "se recoge lo que se siembra".

El concepto de *justicia restitutiva* (restaurativa) significa que las pérdidas de la víctima se restaurarán o que se hará algún tipo de compensación por los delitos cometidos. En el sistema de justicia penal, la justicia restitutiva se introduce en casos particulares en los que un delincuente condenado está obligado a compensar a la víctima con alguna forma de restitución por causar una capacidad disminuida o a compensar al Estado por delitos contra la propiedad. El derecho de daños se basa en elementos de justicia restitutiva y retributiva, por ejemplo, cuando los tribunales conceden daños punitivos y compensatorios por las pérdidas. Algunos estados ofrecen una compensación económica a quienes han sido condenados y encarcelados por un delito, y el importe de la compensación depende de la duración de la condena.

La *justicia procesal* trata de garantizar que los acusados de un delito obtengan un asesoramiento adecuado y se les conceda la misma oportunidad (en comparación con cualquier otra persona acusada de un delito similar) de demostrar su inocencia. El término "debido proceso" o "debido proceso legal" implica que el gobierno debe respetar todos los derechos legales que se le deben a un individuo, y que una ley no debe ser irrazonable, arbitraria o caprichosa. La garantía constitucional del debido proceso legal se encuentra en la Quinta y la Decimocuarta Enmienda de la Constitución.

Constitución de los Estados Unidos. La Quinta Enmienda prohíbe al gobierno federal privar arbitraria o injustamente a las personas de sus derechos básicos a la vida, la libertad y la propiedad; la Decimocuarta Enmienda aplica estas mismas limitaciones a los estados. La Decimocuarta Enmienda ha sido interpretada por el

El Tribunal Supremo de EE.UU. debe incorporar las protecciones básicas de las libertades civiles de la Carta de Derechos, de modo que esas

protecciones se apliquen también a los estados, además de al gobierno federal. Las injusticias incluyen la intromisión injustificada en la intimidad, el encarcelamiento sin estar acusado de un delito y la falta de

affordena a un individuo acusado de un delito grave el derecho a un juicio por un jurado imparcial de sus pares.

La justicia procesal también implica que la justicia para un individuo está asociada a un trato justo e igualitario ante la ley. Esto incluye la idea de "sentencias justas". Sería injusto que algunas personas recibieran sentencias desproporcionadamente duras por el mismo delito. La justicia procesal también incluye las ideas de "presunción de inocencia" y "carga de la prueba". La inocencia es el estado por defecto a menos que se pueda demostrar lo contrario. Además, es el Estado el que tiene que demostrar la culpabilidad y no el sospechoso el que tiene que demostrar la inocencia.

Justicia y ADN forense

La función principal de las fuerzas del orden es investigar los delitos y procesar a los delincuentes. El Sistema Combinado de Índices de ADN (CODIS) de Estados Unidos y otros sistemas similares de otros países han sido creados explícitamente como herramientas para lograr estos fines. Esta visión de la justicia a la que pretende servir el ADN -al menos desde la perspectiva de quienes lo emplean- es quizá más estrecha que la que se ha analizado en la sección anterior, ya que se centra en mayor medida en la retribución y la restitución y mucho menos en la equidad e igualdad procesales. Una visión estrecha de la justicia como ésta podría fácilmente abrazar la máxima expansión de la tecnología del ADN en el sistema de justicia penal, que eleva la resolución de un delito y el castigo de los culpables por encima de todas las demás cuestiones.

Por otra parte, una visión de la justicia que valore no sólo la resolución de los delitos, sino también las nociones de justicia, equidad y privacidad, podría considerar la expansión de la tecnología del ADN bajo una luz diferente. La cuestión, a menudo debatida, de "¿Cuántos delitos graves podríamos tolerar que se escaparan para evitar que un inocente fuera condenado injustamente?" se convierte en un tema central cuando se valora la justicia procesal. Las cuestiones relativas a la identificación errónea como resultado de errores o abusos asociados a las pruebas de ADN también adquieren relevancia en esta formulación de la justicia. Del mismo modo, las cuestiones sobre los impactos desproporcionados de la vigilancia genética a largo plazo en las comunidades minoritarias y las amplias implicaciones sociales de la generalización de la banca de datos para la privacidad y la autonomía adquieren especial significación.

No cabe duda de que los debates sobre el papel adecuado del ADN en el sistema de justicia penal están directamente vinculados a las nociones de justicia que compiten entre sí. Quien crea que hay que atrapar a los delincuentes a cualquier precio podría suscribir el planteamiento de "cuanto más grande sea la base de datos, mejor" para los datos de ADN

bancario. Pero incluso para los que estamos de acuerdo en que la equidad y la igualdad procesal son de extraordinaria importancia para lograr la justicia, la cuestión de si un mayor número de ADN promoverá esa causa sigue siendo, en el mejor de los casos, turbia. Como escribe Simon Cole, "las propuestas aparentemente igualitarias, como una base de datos de ADN universal, no tendrán necesariamente efectos igualadores. El hecho de que la tecnología de profiguración del ADN en su conjunto mitigue o agrave la desigualdad no ofrece una respuesta única y sencilla. La respuesta depende más bien de la "igualdad de qué"... y de la igualdad de quién".[3]

Las diferencias de opinión sobre el uso y la expansión de la tecnología forense del ADN también están arraigadas en las distintas interpretaciones del papel y los límites de la ciencia. Cuando el ADN se introdujo en el sistema de justicia penal, varios expertos declararon que los falsos positivos eran imposibles en las pruebas de ADN. [4] Un abogado defensor de Virginia caracterizó la infalibilidad percibida del ADN de la siguiente manera: Si se pone a Dios en el estrado... y el testimonio de Dios contrasta con las pruebas de ADN, todo el mundo diría automáticamente: "¿Por qué miente Dios así? "[5] Ningún científico creíble afirmaría hoy en día que el ADN es infalible, y los escándalos de laboratorio que han surgido en todo el país han dejado claro que el error humano puede producirse, y de hecho se produce, en el proceso y la tipificación de las muestras de ADN (véase el capítulo 16). Sin embargo, sigue existiendo una gran división entre los que ven estos errores como excepciones a la regla de la ciencia como una empresa objetiva y que dice la verdad, y los que en cambio la ven como una empresa inherentemente social abierta a las falibilidades humanas.

Hay una diferencia muy clara en la forma en que estas perspectivas se operan en la política. Para los que creen que todas las cuestiones científicas y técnicas se han resuelto, la atención se centra en la verdad revelada por la ciencia. Además, la ciencia del ADN se convierte en la autoridad definitiva e incuestionable para descubrir la culpabilidad o la inocencia. Otras fuentes de conocimiento son secundarias y se supeditan al ADN. Tal vez este tipo de fe casi ciega en el ADN para hacer justicia fue lo que condujo al vergonzoso error de investigación en Alemania del que se habla en la introducción de este libro. Por otra parte, para quienes abrazan la idea de que, incluso con un fuerte consenso, la ciencia es una empresa social, su vulnerabilidad al error, la parcialidad y el mal uso debe ser siempre una presencia continua en la aplicación de la ley. Además, la complejidad de las pruebas de ADN en relación con los métodos no tecnológicos de investigación penal, como la identificación por testigos presenciales,

significa que los procedimientos y procesos de ADN se dejan en manos de un reducido grupo de "expertos" y no están sujetos al escrutinio público. La cuestión de si el ADN favorece la justicia debe tener en cuenta

la posibilidad de que se produzcan errores, abusos o usos indebidos que no se controlen o no se denuncien como consecuencia de esta limitación.

En los capítulos anteriores se ha analizado el impacto de las bases de datos forenses sobre el ADN en tres grupos de personas: los condenados y los que cumplen condena por un delito, los detenidos o los acusados de un delito, y los que son objeto de vigilancia por medio de su ADN (por ejemplo, a través de una red de búsqueda o por una relación familiar con una persona de la base de datos). No cabe duda de que las cuestiones de equidad pesan más cuando se toma, almacena y analiza el ADN de los inocentes, o cuando los inocentes, simplemente por la naturaleza de su ADN, caen bajo el prisma de la sospecha.

En los casos en los que la policía, en su afán por encontrar a los sospechosos y resolver los delitos, suspende o excede las protecciones que tradicionalmente se han concedido a las personas que no son sospechosas, la cuestión de si el ADN hace avanzar la justicia adquiere especial relevancia. Hemos ilustrado violaciones de la libertad personal en casos en los que la policía, en la búsqueda de un autor desconocido, lleva a cabo una red de arrastre de ADN de manera que se coacciona o presiona a las personas para que den una muestra de ADN cuando no hay ninguna causa probable que las vincule con el delito. Los recursos de las fuerzas del orden para coaccionar, intimidar, asustar o penalizar a las personas que deciden no participar en una red de ADN constituyen una forma de injusticia, a pesar de los mejores motivos de la policía y los fiscales para hacer justicia retributiva en nombre de las víctimas del delito y del Estado. Condenar a los presuntos delincuentes por "cualquier medio necesario" es una forma de "justicia fronteriza" que viola las salvaguardias garantizadas por la Constitución.

La vigilancia, la intimidación o la coacción de los familiares inocentes de un delincuente condenado cuyo ADN cumple el criterio de coincidencia de baja o moderada rigurosidad en una base de datos forense de ADN con una muestra tomada en el lugar del delito viola la presunción de inocencia concedida a los miembros de esa familia. La mera probabilidad de "parecido con el ADN" sin ninguna otra prueba de causa probable o sospecha no es suficiente para violar la presunción de inocencia de una persona o las libertades civiles. Aunque la ciencia de la identificación del ADN desempeña un papel importante a la hora de confirmar o descartar una coincidencia entre las pruebas biológicas del lugar del delito y el ADN de un sospechoso, no hay nada en la ciencia ni en nuestros principios aceptados de justicia social que justifique el uso de la ciencia del ADN como "red" para recoger a

los sospechosos basándose en una noción poco clara de "parecido del ADN". Una vez que se acepta la idea de las búsquedas familiares, se puede enredar fácilmente a un gran número de personas inocentes en la red de investigaciones policiales criminales bajo la racionalización de que el parecido genético eleva la

probabilidad de que uno esté implicado en una actividad delictiva. Como se señaló en el capítulo 4, las búsquedas familiares afectan de forma desproporcionada a determinados grupos étnicos, raciales y socioeconómicos que suelen tener familias numerosas, así como a las personas que casualmente tienen un pariente condenado por un delito grave (y, en algunos estados, a los que han sido detenidos pero no condenados por un delito). La práctica de las búsquedas familiares en las bases de datos de ADN reinscribe en nuestra mentalidad cultural la idea de "familias criminales" o grupos cuyos miembros tienen una propensión genética al comportamiento delictivo.

¿Qué importancia tiene para nuestro sentido de la justicia la recopilación y el depósito en una base de datos por parte de las fuerzas del orden de los perfiles forenses de personas que nunca han sido condenadas por un delito grave o incluso acusadas de uno? Las investigaciones penales conducirán inevitablemente a algunos callejones sin salida, darán lugar a hipótesis iniciales refutadas sobre los sospechosos o incurrirán en errores de investigación y mala conducta forense. En aras de la equidad, ¿por qué los errores o las falsas hipótesis sobre un sospechoso de un delito, que se presume inocente, deberían someter a esa persona a una vigilancia permanente en materia de ADN? Esa es precisamente la injusticia que se comete al mantener los perfiles de ADN forense y las muestras biológicas de una clase seleccionada de individuos inocentes. En virtud de la Cláusula de Igualdad de Protección de la Decimocuarta Enmienda, parece razonable suponer que todas las personas inocentes (personas que nunca han sido condenadas por un delito grave) deben recibir el mismo trato en lo que respecta a la recogida y almacenamiento de su ADN por parte del gobierno. Si la policía tiene más probabilidades de llevar a los sospechosos de determinados barrios para interrogarlos en los estados que incluyen los perfiles de ADN forense de los detenidos en las bases de datos estatales, los ciudadanos de esas comunidades estarán desproporcionadamente representados en el CODIS y, en consecuencia, sus perfiles de ADN permanecerán bajo la constante mirada de la justicia penal. Un día, una persona detenida por exceder el límite de velocidad puede ser objeto de un control rutinario para comprobar si su perfil de ADN está en el CODIS. La mera aparición del perfil de esa persona en el CODIS puede tener un impacto estigmatizante, especialmente cuando las minorías raciales y los individuos de los estratos socioeconómicos más bajos tienen más probabilidades de aparecer.

Otra consideración de la justicia que involucra a la ciencia forense del

ADN surge en el equilibrio adecuado entre los intereses de la sociedad en la resolución de los delitos y los intereses privados de los individuos (capítulo 14). Los tribunales tienen una larga tradición en equilibrar estos intereses. Así, cuando el uso de la tecnología de vigilancia tiene un historial probado de prevención o resolución de delitos, los tribunales han fallado a veces a favor del interés del Estado sobre la protección de la privacidad individual. Incluso al equilibrarlos, los tribunales ponen controles a un Estado demasiado entusiasta. Ciertamente,

la tecnología debe demostrar que funciona eflectivamente, como los radares utilizados por la policía en las carreteras. Pero incluso en los casos en los que la tecnología es efficaz, como los detectores de infrarrojos, los tribunales han exigido una orden judicial cuando la tecnología se utiliza para detectar actividades delictivas en el propio domicilio. [6] En el capítulo 17 hemos citado pruebas de que la ampliación de las bases de datos de ADN para incluir a los detenidos inocentes llega a un punto de disminución del interés del Estado por resolver los delitos. Si consideramos que el "equilibrio" de intereses es una forma de justicia social, deberíamos recalibrar el equilibrio cuando las bases de datos de detenidos no están logrando sus objetivos y, al mismo tiempo, están sometiendo a un número cada vez mayor de personas inocentes a la "vigilancia genética". Bruce Budowle, uno de los artífices originales del CODIS y firme partidario del uso de las bases de datos de ADN para desarrollar pistas de investigación en casos penales, ha señalado que actualmente se desconoce la utilidad real del sistema de bases de datos:

> No se sabe si el contribuyente ha obtenido el valor de su dinero en lo que respecta a la resolución de delitos o si el caso de una víctima se resolverá porque no se dispone de recursos ni procesos suficientes para evaluar el rendimiento general del CODIS. En pocas palabras, no se conocen las cifras reales de éxito. Por lo tanto, sólo nos queda equilibrar las decisiones de expansión y privacidad con el valor de las víctimas individuales, el número de aciertos y la suposición de que la mayoría de los aciertos se traducen en pistas de investigación exitosas. [7]

En cuanto a la categoría de personas que han sido declaradas culpables y condenadas a penas de prisión por delitos graves, como se ha expuesto en el capítulo 14, los tribunales han dejado claro que el equilibrio de intereses se inclina hacia el Estado en las cuestiones relativas a si los condenados por delitos graves deben entregar su ADN. Este equilibrio no está tan claro cuando la cuestión se refiere a las personas condenadas por delitos menores o por delitos en los que las pruebas de ADN no suelen tener interés o utilidad (por ejemplo, la posesión de drogas de bajo nivel), o cuando las personas implicadas son menores de edad.

También hemos debatido el papel del ADN en aquellos casos en los que los individuos encarcelados han tratado de demostrar su "inocencia real" (véase el capítulo 7). En estos casos, las personas que alegan ser inocentes pueden obtener acceso a pruebas de ADN adecuadas que podrían excluirlas como autoras de un delito por el que han sido juzgadas y condenadas. Más

de 250 casos de "inocencia real" han sido aceptados por los tribunales y han dado lugar a exoneraciones. Varios principios de justicia se entrelazan con este tipo de casos.

Hay una serie de razones por las que el sistema judicial estadounidense ha adoptado, en gran medida, un principio de finalidad con respecto a los litigios. Una vez que a un individuo se le han concedido todos los recursos legales disponibles, incluyendo la posibilidad de introducir nuevas pruebas exculpatorias tras la condena, un abogado defensor incompetente o errores de procedimiento en el juicio, el sistema comienza el proceso de finalización de la decisión, haciendo cada vez más difícil la reapertura de la condena. Sin la finalidad, se argumenta, los tribunales se verían sobrecargados con reclamaciones espurias posteriores a la condena. El sistema trata de adelantar todas las oportunidades de defensa de la inocencia y de presentación de recursos, dejando muy pocas oportunidades más allá del último proceso de apelación. Sin embargo, el ADN fosilizado ha dado lugar a una reconsideración de la finalidad judicial debido a su poder exculpatorio. [8] Cuando el perfil de ADN de un individuo no está incluido en el perfil de las pruebas de ADN bien conservadas que se sabe que proceden del perpetrador, significa que este individuo no dejó su ADN y que lo hizo otra persona. A diferencia del caso de una supuesta coincidencia, en el que la *inclusión* del perfil de ADN en la escena del crimen podría explicarse por la contaminación, las mezclas u otras posibles complicaciones, la no coincidencia de muestras de ADN de calidad es una exclusión definitiva. Especialmente cuando no hay otras pruebas concretas que vinculen a esa persona con el delito, es difícil imaginar cómo un Estado puede permitir que una persona siga cumpliendo condena por un delito en este tipo de situación. No obstante, como hemos visto en el capítulo 7, mientras que las autoridades estatales han adoptado plenamente el uso del ADN para encarcelar a las personas, algunas se han mostrado mucho más reacias a abrir la puerta a las pruebas de ADN posteriores a la condena.

El principio de la "justicia exculpatoria del ADN" puede enunciarse así: si un

Si la alegación de "inocencia real" puede resolverse definitivamente a un coste razonable mediante una prueba de ADN, sería una injusticia que el Estado se negara a proporcionar al acusado las pruebas de ADN conservadas en el lugar del delito para compararlas con su ADN. No todos los estados ofrecen las mismas oportunidades de realizar pruebas posteriores a la condena. La justicia exculpatoria del ADN también se ve comprometida cuando los departamentos de policía locales aplican normas diferentes para preservar las pruebas de ADN posteriores a la condena. Las personas que han sido condenadas falsamente, cuando se dispone de pruebas de ADN exculpatorias, incluso después de haber cumplido su condena, no pueden

volver a sentirse completas hasta que se les conceda la oportunidad de utilizar el ADN para demostrar su inocencia. Esto plantea la cuestión de si la balanza de la justicia puede equilibrarse cuando la protección de las pruebas de ADN varía según las jurisdicciones.

El concepto de justicia en el sistema de justicia penal debe incluir la oportunidad de corregir las condenas erróneas cuando se reconoce generalmente

que a veces se producen condenas erróneas. Ninguna sociedad puede aspirar a un ideal de justicia si no toma todas las precauciones razonables para evitar que el Estado prive de sus libertades a personas inocentes o, cuando lo ha hecho, es recalcitrante a la hora de corregir sus errores.

Hacia una visión de la justicia

La visión de la justicia a la que aspira el "sistema de justicia penal" debería basarse en un equilibrio adecuado entre la protección de las libertades civiles, la inocencia preconcebida y los derechos procesales de las personas y las necesidades del Estado de aprehender, castigar y rehabilitar a los autores de los delitos. Idealmente, esto se consigue mediante un tipo de principio maximin en el que la justicia retributiva (condenar a los autores de los delitos) se maximiza bajo la restricción de minimizar las in- trusiones en las protecciones de la privacidad individual, la autonomía y la pre-sunción de inocencia.

Sobre la base de esta visión general de la justicia, proponemos el siguiente conjunto de axiomas y comentarios sobre los usos responsables del ADN forense en la aplicación de la ley. Estos axiomas pretenden equilibrar el concepto de justicia para las víctimas de delitos con los ideales de justicia para los presuntos inocentes y los condenados que pretenden demostrar su "inocencia real" mediante pruebas de ADN posteriores a la condena. También tienen por objeto lograr una mayor concordancia entre los sistemas médico y forense mediante la adopción del principio de que todas las personas tienen una expectativa de privacidad de su información genética.

Axioma 1. La información genética recopilada en el contexto de la aplicación de la ley debe protegerse de forma coherente con la protección que se otorga a la información médica.

Las muestras biológicas forenses son análogas a los historiales médicos en el sentido de que contienen información muy íntima y personal, incluida la relativa a la predisposición a las enfermedades, las anomalías genéticas, los genes recesivos, la paternidad y las sensibilidades inmunológicas. Por lo tanto, la privacidad de la información genética protegida en los historiales médicos debería trasladarse a otras fuentes y usos del código genético de la persona. Hay que guiarse por la sensibilidad de la fuente de información y

no por la forma en que se adquirió la información o el propósito.

de la persona para la que se va a utilizar. Como ya se comentó en el capítulo 14, mientras que los perfiles de ADN (regiones no codificantes del ADN) sólo contienen información limitada sobre un individuo, las muestras biológicas de origen que se recogen para realizar los perfiles de ADN son retenidas permanentemente por las fuerzas del orden.

Hay casi unanimidad en que, más allá de los cuidadores de la persona, la privacidad de la información genética médica de un individuo debe ser protegida, y como resultado, muchos estados y el gobierno federal han aprobado leyes para proteger a sus residentes del acceso y uso no autorizado de la información genética médica. Sin embargo, ocurre todo lo contrario en el sistema de justicia penal, donde se ha extendido la recogida de ADN de las personas sin su consentimiento. Mientras los organismos de justicia penal mantengan bases de datos que incluyan el genoma completo de las personas acusadas, detenidas y/o condenadas por delitos, existirá un sistema bifurcado en el que la misma información disponible a través del análisis de ADN estará protegida bajo un conjunto de instituciones públicas y privadas, mientras que estará desprotegida bajo otro.

Axioma 2. Las personas tienen una expectativa de privacidad en el contenido informativo de su ADN, independientemente de dónde se haya obtenido o solicitado (en su persona, cobertizo, dentro de los registros médicos).

Un corolario de este axioma es que constituye una invasión de la intimidad de la persona cuando se analiza su ADN fuera del lugar del delito. La policía no debería tener derecho a analizar el ADN con fines médicos, de paternidad, de ascendencia o de comportamiento sin una orden judicial. Debería prohibirse la toma de muestras de ADN involuntaria y encubierta por parte de los aficionados, los investigadores privados y la policía, a menos que exista una orden judicial.

Axioma 3. Las personas tienen un derecho prima facie, pero no fundamental, a conservar su identidad.

En el caso *Hiibel contra Nevada, el* Tribunal Supremo de EE.UU. dictaminó que una persona no tiene derecho constitucional a no revelar su identidad. Por otra parte, la policía no puede detener a una persona sin una sospecha razonable simplemente para conocer su identidad. [9] Por lo tanto, si extrapolamos el caso *Hiibel contra Ne- vada*, incluso si el ADN se utilizara

exclusivamente para "fines de identificación", siguen existiendo límites a lo que la policía puede hacer para obtener la identidad del ADN. La aplicación de la ley

puede tener que cumplir un requisito de causa justa o de sospecha razonable para crear un perfil de ADN.

Es importante señalar que el ADN no se recoge simplemente "con fines de iden- tificación". La identidad de las personas detenidas o condenadas ya se conoce o puede conocerse por medios mucho más sencillos y eficientes que las pruebas de ADN. La finalidad de la recogida de ADN de personas conocidas no es principalmente de identificación, sino de investigación e inculpación.

Axioma 4. La toma de ADN constituye un registro. Por lo tanto, para que la policía pueda recoger por la fuerza el ADN de un individuo sospechoso de haber cometido un delito, debe contar con una orden judicial respaldada por una causa probable.

En el caso *Estados Unidos contra Mitchell,* el Tribunal de Distrito de Estados Unidos (Distrito Occidental de Pensilvania) abordó la cuestión de si el gobierno podía recoger una muestra del ADN del acusado antes del juicio y sin una orden judicial. Este caso cuestionaba directamente la ley federal promulgada en 2006 que otorgaba al fiscal general de EE.UU. la autoridad para recoger el ADN de personas arrestadas o de personas no estadounidenses detenidas bajo las autoridades federales. En su sentencia, el tribunal señaló:

> Un perfil de ADN genera pruebas de investigación que son utilizadas principalmente por los funcionarios encargados de hacer cumplir la ley con fines generales. Permitir que estas búsquedas sin sospecha, que se llevan a cabo en casi todos los casos con la participación de las fuerzas del orden, se produzcan sin los requisitos tradicionales de orden y causa probable, disminuirá intolerablemente nuestra protección contra la intrusión irrazonable ordenada por la Cláusula de Búsqueda y Confiscación de la Cuarta Enmienda. [10]

Axioma 5. Los bancos de datos de ADN deben limitarse a los perfiles de ADN de personas condenadas por delitos graves.

Estados Unidos y otros países deberían seguir la sabiduría del Tribunal Europeo de Derechos Humanos al rechazar la recogida general e indiscriminada de ADN de personas sospechosas pero no condenadas por delitos. Las personas detenidas o arrestadas se presumen inocentes y no

deberían compartir su ADN y los perfiles que lo acompañan en una base de datos.

El Estado tiene la obligación, en virtud de su mandato de seguridad pública, de mantener registros precisos de los delincuentes condenados, ya que no es raro que estos delincuentes

cometer otros delitos o adoptar nuevas identidades para enmascarar sus antecedentes penales. No obstante, los delincuentes condenados, estén o no encarcelados, no pierden todos sus derechos de privacidad en virtud de la Cuarta Enmienda. Por ejemplo, el consentimiento informado puede seguir aplicándose al ADN de un preso cuando se solicita con fines de investigación. Más allá del almacenamiento del perfil de ADN en la base de datos para su uso en la vinculación del delincuente con delitos adicionales o futuros, los delincuentes condenados deberían seguir conservando los derechos de privacidad sobre las secuencias de codificación de su genoma sin que se demuestre el interés superior del Estado.

En los casos en que el ADN de un sospechoso se recoja mediante una orden judicial y se retiren los cargos contra el sospechoso o no se le condene, el perfil de ADN de la persona deberá eliminarse automáticamente de los registros policiales y su fuente biológica deberá destruirse. La responsabilidad de la supresión debe recaer en las autoridades policiales; no se requiere ninguna petición o solicitud por escrito de la persona.

Axioma 6. Deben establecerse procedimientos de consentimiento informado por escrito y protecciones adecuadas contra la coerción para los registros sin orden judicial de muestras de ADN no sospechosas cuando la policía lleva a cabo redadas de ADN voluntarias.

Como se ha señalado en el capítulo 3, las redadas de ADN se han llevado a cabo con diversos grados de negligencia por parte de la policía con respecto al consentimiento voluntario e informado de las personas sin sospecha a las que se les pide que entreguen una muestra de ADN. Como mínimo, se necesitan directrices de procedimiento que establezcan un equilibrio adecuado entre la intimidad individual, el consentimiento informado y los objetivos policiales.

Las redes de ADN deben ser utilizadas por la policía sólo como último recurso y deben limitarse a las personas que hayan tenido acceso a la víctima o que coincidan con la descripción del autor. Las personas a las que se les pide que proporcionen muestras de ADN deben ser informadas de su derecho a negarse. Las muestras y los perfiles deben ser destruidos al final de la investigación.

Axioma 7. La policía que desee adquirir y analizar el ADN de los miembros de la familia de un individuo identificado a través de una

coincidencia parcial debe obtener una orden judicial.

En la actualidad no existen procedimientos de consentimiento, órdenes judiciales necesarias ni directrices nacionales para los registros familiares. Algunos estados, como Nueva York y California, están empezando a introducir normas que permiten a las autoridades policiales

realizar registros familiares según sus propias normas. [11] Los barridos de ADN llevados a cabo mediante registros familiares inculpan a los individuos que no son sospechosos. En algunas familias esto puede incluir a padres, hijos y hermanos. Por lo tanto, según el axioma 4, la policía debe obtener una orden judicial si pretende adquirir y analizar el ADN de un miembro de la familia de alguien identificado mediante una coincidencia parcial. El hecho de ser miembro de la familia de una persona cuyo ADN se ha cotejado parcialmente con el ADN dejado en el lugar del delito no debería constituir, por sí mismo, una causa probable.

Axioma 8. La toma, el análisis o el almacenamiento subrepticio de ADN de sospechosos o de sus familiares es una violación de la intimidad de las personas y debe prohibirse.

El marco dominante actual, que supone que el ADN recogido de tazas de café, colillas de cigarrillos y muestras de saliva está "abandonado", permite a la policía recoger ADN en cualquier lugar, de cualquier persona y en cualquier momento, y entra en conflicto directo con las nociones más fundamentales de la privacidad genética. Como se ha comentado en el capítulo 6, hasta ahora ningún tribunal se ha pronunciado en contra de la obtención de ADN de objetos desechados por medios subrepticios. Como afirma la analista jurídica Elizabeth Joh, "la recogida de ADN abandonado por la policía amenaza el derecho a la intimidad de todos. La ley lo permite y la policía lo busca. Los avances en genética molecular permitirán una mayor explotación de esa información personal una vez adquirida".[12] Joh se refiere a la toma de muestras de ADN de objetos desechados como "toma de muestras de ADN involuntaria y encubierta".[13]

Axioma 9. El análisis del ADN de la escena del crimen debe limitarse a la identidad y a los rasgos externamente perceptibles cuyos marcadores de ADN hayan sido validados científicamente.

En el lugar del delito, todos los materiales, incluido el ADN, que puedan ayudar a la policía a determinar la identidad de la víctima y de los autores y/o los métodos utilizados en la actividad delictiva están abiertos a la investigación forense sin necesidad de una orden judicial. Sin embargo, dicha investigación debe limitarse estrictamente al análisis forense estándar del ADN de los 13 STR (o su equivalente en otros países) y a los rasgos no significativos, no estigmatizantes y externamente perceptibles, como el color

del pelo y la estatura. Debe prohibirse cualquier intento de extraer el ADN de la escena del crimen para hacer predicciones sobre las características médicas o de comportamiento del presunto autor.

Axioma 10. Las muestras biológicas sospechosas o no sospechosas deben ser destruidas después de la profilijidad del ADN para que no se pueda acceder a la información codificada más allá de la profilijidad del ADN.

Los problemas de privacidad más significativos de la recogida de ADN están relacionados con las muestras biológicas almacenadas. La única forma de garantizar que no se produzcan usos indebidos de las muestras es destruir la fuente biológica de ADN después de generar un perfil de ADN. La muestra biológica no es necesaria para vincular al individuo de origen con el ADN que queda en el lugar del delito; toda la información necesaria está contenida en el perfil de ADN. Dado que los individuos son conocidos, siempre se puede recoger otra muestra si es necesario. Si por alguna razón se necesitan secuencias de codificación adicionales del ADN de un delincuente para una investigación, se puede solicitar una orden judicial para obtener esa información.

El desarrollo y la aplicación de las políticas de recogida de profiles de ADN en un banco de datos nacional han seguido un camino que algunos politólogos y expertos en políticas denominan "incrementalismo desarticulado". Cada Estado establece sus propias líneas directrices y normas en el contexto de las normas federales de minimis. La ampliación gradual del alcance de la base de datos ha servido para enmascarar los inconvenientes a largo plazo de un sistema que no hace suficiente hincapié en los principios generales de privacidad y justicia en la búsqueda de la solución de los delitos. Los escollos de la elaboración de políticas a destajo se han visto agravados por el hecho de que muchas de las decisiones relativas a la obtención y el uso del ADN por parte de las fuerzas de seguridad se han tomado por defecto y no han sido revisadas por los tribunales.

En este libro hemos tratado de ofrecer una imagen holística y coherente de los bancos de datos de ADN forense. Basándonos en datos y estudios de Estados Unidos, Asia, Australia y Europa, hemos tratado de ilustrar tanto las ventajas como las desventajas de la tecnología para su uso en la justicia penal. Los principios que hemos esbozado en este capítulo surgen de nuestra exploración de las repercusiones de la expansión del ADN en la intimidad y la justicia y de nuestro examen de las cuestiones de efficacia y falibilidad. Queda mucho por hacer para establecer esta poderosa herramienta tecnológica de una manera que se ajuste a nuestro sentido de la equidad y la justicia y equilibre los valores para la sociedad de resolver delitos graves,

liberar a personas inocentes y condenadas erróneamente, y preservar nuestros derechos de privacidad.

apéndice: comparación de las bases de datos de adn en seis países

	Estados Unidos	Inglaterra y Gales	Japón	Australia	Alemania	Italia
Nacional sistema	Combinado Sistema de Índice de ADN (CODIS).	ADN nacional Base de datos (NDNAD).	Profile de ADN Sistema Nacional de Bases de Datos.	Penal nacional Base de datos de ADN de investigación (NCIDD).	DNA-Analyse-Datei (DAD).	El ADN nacional La base de datos aún no está operativa.
Relevante ley nacional	ADN Ley de Identificación (1994).	Policía y Ley de Pruebas Penales de 1984 (PACE).	No legislativo autorización; Reglamento nº 15 de la Comisión Nacional de Seguridad Pública.	Ley de delitos de 1914 (Parte 1D) (enmendada por la Ley de Procedimientos Forenses en Materia de Delitos de 1998 y sus enmiendas posteriores).	Estatuto sobre Identificación mediante pruebas de ADN; Código de Procedimiento Penal (ambos promulgados en 1997).	Ley nº 85 (2010); Ley Pisanu (2005).
Agencia base de datos operativa	Oficina Federal de Investigación (FBI).	Ciencia forense Servicio de Asistencia Técnica (FSS).	Policía Nacional Agencia.	Agencia CrimeTrac.	Bundeskriminalamt (BKA).	RIS (Reparto Investigatorivo Speciale) y la Policía Científica gestionan actualmente bancos de datos. El banco de datos nacional se alojará en el Departamento de Seguridad Pública del Ministerio del Interior con un Laboratorio Central en el Ministerio de Justicia.
Número de loci	13	10	15	9	8	9

(*continuación*)

	Estados Unidos	Inglaterra y Gales	Japón	Australia	Alemania	Italia
Categorías de los individuos-als incluidos	Cualquiera condenado por un delito; cualquier persona arrestada o no estadounidense detenida por las autoridades federales.	Cualquier persona detenida para cualquier registro offense.	Cualquier persona sospechosa de un offense donde Se han obtenido pruebas de ADN de la escena del crimen.	Los condenados por offenses que llevan un pena de cinco años de prisión o más.	Individuos condenado por delitos graves, cuando exista una causa probable para suponer que las personas estarán implicadas en delitos similares en el futuro. [1]	Las personas condenadas por cualquier delito castigado con tres o más años de prisión, así como a los detenidos y a los menores acusados de offmenes similares.
ADN recogida de menores	Sí.	Menores de 10 años o más.	Mayores de 15 años (menores de 14 años no son punibles por un delito).	La toma de ADN requiere una orden judicial o el consentimiento de los padres o tutores. El consentimiento de los padres o tutores es insuficiente si el menor se opone al procedimiento.	Sí, de 14 a 17 años, pero sólo con el consentimiento de los tutores.	Sí.
ADN	Requiere	Con el consentimiento.	Requiere una orden judicial	Requiere una probable	Requiere un tribunal	Cualquier persona detenida y

recogida de sospechosos	consentimiento informado.	para obtener una muestra.	causa y razón para creer que el procedimiento forense puede producir pruebas que tiendan a confirmar o refutar la la culpabilidad del sospechoso.	orden; los sospechosos deben ser considerados en riesgo de reincidencia antes de que su profile pueda ser introducida en la base de datos.	acusado de un delito castigado con tres años de prisión o más.

Muestra retención y destrucción	Indefinite retención.	Retención por 100 años.	Muestras biológicas destruido después de la profilijidad.	Material forense debe destruirse si no se inicia un procedimiento contra un sospechoso en los 12 meses siguientes a la recogida de material forense, si se retiran los cargos o si se absuelve a una persona o se anula una condena.	Las muestras son se destruyen rutinariamente después de la profilijidad.	Las muestras pueden ser retenidas por un máximo de 20 años y ser destruido inmediatamente si la persona se demuestre su inocencia; las personas deben solicitar la retirada de las muestras de ADN.
Retenció n del perfil	Indefinite.	100 años.	Se mantiene independientement e de la condena. Los perfiles borrados después de que el sospechoso haya muerto o se considere que ya no es útil.	El gobierno no está obligado a eliminar las entradas de datos; se han presentado propuestas para exigir la destrucción tanto de las muestras como de los profiles en los casos en que se haya eliminado a un sospechoso o se hayan retirado los cargos.	Los perfiles se destruyen tras la absolución o el cese del proceso penal. Todos los registros de la base de datos están sujetos a una revisión de casos después de 10 años para determinar si deben conservarse en la base de datos o pueden ser eliminado.	Los expedientes pueden conservarse durante un máximo de 40 años y destruirse tras la absolución o el cese del proceso penal; las personas deben solicitar la retirada de los expedientes de la base de datos.

(*continuación*)

apéndice
(continuación)

Estados Unidos	Inglaterra y Gales	Japón	Australia	Alemania	Italia
Muestreo de la superficie	Sí.	Sí.	Sí; se está debatiendo si esto requiere una orden judicial.		Desconocido.
Búsqueda familiar	No.	Sí	Sí.	No. Desconocido; se han realizado pruebas de ADN a familiares de sospechosos ausentes como forma de construir un caso contra ese sospechoso.	No; probablemente violaría la legislación vigente. [2]	Desconocido.

[1] Alexander Hanebeck, "DNA Analysis and the Right to Privacy: Federal Constitutional Court Clarifies Rules on the Use of Genetic Fingerprints", *German Law Journal,* no. 3 (15 de febrero de 2001), 2, http://www.germanlawjournal.com/index.php?pageID=11&artID=50 (consultado el 10 de junio de 2010).

[2] Peter M. Schneider, Institut für Rechtsmedizin, Universität Mainz, Mainz, Alemania, comunicación personal con Tania Simoncelli, 28 de agosto de 2008.

notas

Introducción

. Tristana Moore, "Germany Hunts Phantom Killer", *BBC News*, 11 de abril de 2008, http://news.bbc.co.uk/2/hi/europe/7341360.stm (consultado el 17 de mayo de 2009).

. "DNA Bungle Haunts German Police", *BBC News*, 28 de marzo de 2009, http:// news.bbc.co.uk/2/hi/europe/7966641.stm (consultado el 17 de mayo de 2009).

. Roger Boyes, "Phantom of Heilbronn: Hunt for the Killer Who Leaves Clues and Bodies" (El fantasma de Heilbronn: la caza del asesino que deja pistas y cadáveres), *The Times*, 10 de abril de 2008, http://www.timesonline.co.uk/tol/news/ world/europe/article3715800.ece (consultado el 17 de mayo de 2009).

. "DNA Clues in Hunt for 'Faceless' Serial Killer", *Telegraph*, 14 de abril de 2008, http://www.telegraph.co.uk/news/worldnews/1584625/DNA-clues-in-hunt-for
-faceless-serial-killer.html (consultado el 17 de mayo de 2009).

1. Análisis forense de ADN

. Committee on DNA Forensic Science, National Academy of Sciences, *The Evaluation of Forensic DNA Evidence* (Washington, DC: National Academy Press, 1996), 36.

. Barry Commoner, "Unraveling the DNA Myth", *Harper's* 304, no. 1821 (febrero de 2002): 44.

. Saurabh Asthana, William S. Noble, Gregory Kryukov, Charles E. Grant, Shamil Sunyaev y John A. Stamatoyannopoulos, "Widely Distributed Noncodifying Selection in the Human Genome", *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America (PNAS)* 104 (17 de julio de 2007): 12410-12415.

. John M. Greally, "Encyclopedia of Humble DNA", *Nature* 447 (14 de junio de 2007): 782-783.

. Colin Nickerson, "El estudio del ADN desafía las ideas básicas de la genética: Genome 'Junk' Appears Essential", *Boston Globe*, 14 de junio de 2007, A1.

. Laboratorio Nacional Oak Ridge, Departamento de Energía de los Estados

Unidos, "Human Genome Project Information", http://www.ornl.gov/sci/techresources/Human Genome/elsi/forensics.shtml (consultado el 27 de marzo de 2010).

. William C. Thompson y Dan E. Krane, "DNA in the Courtroom", en *Psychological and Scientific Evidence in Criminal Trials*, ed., Jane Campbell Moriarty (Minneapolis: West Publishing, 2003, 11-4, 11-5). Jane Campbell Moriarty (Minneapolis: West Publishing, 2003), 11-4, 11-5.

. Reimpreso del National Institute of Standards and Technology, Chemical Science & Technology Laboratory, http://www.cstl.nist.gov/strbase/fbicore.htm (consultado el 27 de marzo de 2010).

. L. A. Zhivotovsky, "Population Aspects of Forensic Genetics" (Aspectos poblacionales de la genética forense), *Russian Journal of Genetics* 42, nº 10 (2006): 1426-1436.

. William C. Thompson, Simon Ford, Travis Doom, Michael Raymer yDan Krane, "Evaluating Forensic DNA Evidence", *Champion* (abril de 2003): 23.

. Erin Murphy, "El arte en la ciencia del ADN: A Layperson's Guide to the Subjectivity Inherent in Forensic DNA Typing", *Emory Law Journal* 58 (2008): 496-512, cita en 503.

. Michael R. Bromwich (investigador independiente), "Final Report of the Independent Investigator for the Houston Police Department Crime Laboratory and Property Room", 13 de junio de 2007, http://www.hplabinvestigation.org (consultado el 22 de mayo de 2010), cita en 5.

. Simon A. Cole, "¿Hasta qué punto puede la tecnología acordar la justicia? The Impact of DNA Technology on Equal Criminal Justice", *Science and Public Policy* 34, no. 2 (marzo de 2007): 95-107, cita en 95.

. Michael Lynch, Simon A. Cole, Ruth McNally y Kathleen Jordan, *Truth Machine: The Contentious History of DNA Fingerprinting* (Chicago: University of Chicago Press, 2008), 23.

2. La red de bancos de datos de ADN de Estados Unidos

. John M. Butler, *Forensic DNA Typing* (Burlington, MA: Elsevier, 2005), 445.

. Stephen R. Reinhardt, Dissenting Opinion, *United States v. Kincade,* U.S. Court of Appeals, Ninth Circuit, No. 02-50380, D.C. No. CR-93-00714-RAG-01, filed August 18, 2004.

. Federal Bureau of Investigation, CODIS Combined DNA Index System, http://www.fbi.gov/hq/lab/html/codisbrochure_text.htm (consultado el 19 de abril de 2010).

. Dwight E. Adams, subdirector de la División de Laboratorios de la Oficina Federal de Investigación, "The FBI's DNA Program", testimonio ante el Comité de la Cámara de Representantes para la Reforma del Gobierno, Subcomité de Eficiencia Gubernamental, Gestión Financiera y Relaciones Intergubernamentales, 12 de junio de 2001, Anexo A, http://www.fbi.gov/congress/congress01/dwight061201.htm (consultado el 9 de febrero de 2007).

. M. Dawn Herkenham, "Retention of Offender DNA Samples Necessary to Ensure and Monitor Quality of Forensic DNA Efforts: Appropriate Safeguards Exist to Protect DNA Samples from Misuse", *Journal of Law, Medicine and Ethics*

34, nº 2 (verano de 2006): 380-384, en 380.

. Dwight E. Adams, subdirector de la División de Laboratorios de la Oficina Federal de Investigación, "The FBI's DNA Program", testimonio ante el Comité de la Cámara de Representantes para la Reforma del Gobierno, Subcomité de Eficiencia Gubernamental, Gestión Financiera y Relaciones Intergubernamentales, 12 de junio de 2001, http://www
.fbi.gov/congress/congress01/dwight061201.htm (consultado el 19 de abril de 2010).

. Herkenham, "Retention of Offender DNA Samples", 382.

. Butler, *Forensic DNA Typing*, 439.

. Adams, "El programa de ADN del FBI".

. 42 U.S.C. § 14135(a); véase también la Ley Pública nº 107-56 § 503, 115 Stat. 272, 364 (2001).

. Véase 42 U.S.C. § 14135(a)(1).

. Ley de Justicia para Todos, Título II, Sección 203 (H.R. 5107, P.L. 108-405), http:// www.ojp.usdoj.gov/ovc/publications/factshts/justforall/content.html (consultado el 23 de mayo de 2010).

. Véase "Combined DNA Index System", http://en.wikipedia.org/wiki/Special:Search?search=Combined+DNA+Index+System%2C&go=Go (consultado el 17 de abril de 2010).

. Ley Pública nº 109-162, Sección 1004.

. Departamento de Justicia, "DNA-Sample Collection and Biological Evidence Preservation in the Federal Jurisdiction", *Federal Register* 73, no. 238 (10 de diciembre de 2008): 74932-74943.

. Ibídem, 74935.

. Departamento de Justicia, "DNA-Sample Collection Under the DNA Fingerprint Act of 2005 and the Adam Walsh Child Protection and Safety Act of 2006 (Proposed Rule)", *Federal Register* 73, no. 76 (18 de abril de 2008): 21083-21087.

. Ibídem, 21084.

. Ibid.

. J. Luttman, FBI Laboratory, DNA Unit 1, Federal Convicted Offender Program, "Implementation of Database Expansion" (presentación para la Conferencia Anual de CODIS, Federal Bureau of Investigation, 24 de octubre de 2006).

. Departamento de Justicia, "DNA-Sample Collection Under the DNA Finger print Act of 2005", 21084.

. Ibídem, 21087.

. American Civil Liberties Union, "Comments on RIN 1105-AB24 Proposed Rule, DNA-Sample Collection Under the DNA Fingerprint Act of 2005 and the Adam Walsh Child Protection and Safety Act of 2006", preparado por Caroline Fred- rickson, Michael Macleod-Ball, Tania Simoncelli y Michael Risher, 19 de mayo de 2008, http://www.aclu.org/racial-justice_prisoners-rights_drug-law-reform_immi
grants-rights/aclu-comments-justice-department-r (consultado el 18 de abril de 2010).

. Federal Bureau of Investigation, CODIS Bulletin, "Interim Plan for the Release of Information in the Event of a Partial Match at NDIS", 20 de julio de 2006,

http://www.bioforensics.com/conference08/Familial_Searches/CODIS_Bulletin.pdf (consultado el 12 de abril de 2010).

. Ibídem, 1.

. Susan Price Livingston, "DNA Database of Convicted Felons", *OLR Research Report* (20 de diciembre de 2002), http://www.cga.ct.gov/2002/olrdata/jud/rpt/2002-R-0984.htm (consultado el 4 de agosto de 2008).

. Steven Messner, "Comentario: Law Enforcement DNA Database: Jeopardizing the Juvenile Justice System Under California's Criminal DNA Collection Law", *LaVerne Law Review: Journal of Juvenile Law* 28 (2007): 159-173, citas en 172-173.

. *Haskell v. Brown,* Class Action Complaint for Declaratory & Injunctive Relief (presentado en nombre de Plaintiffs), United States District Court for the Northern District of California, filed October 7, 2001, ¶ 6 (citando al Departamento de Justicia de California).

. American Civil Liberties Union of Northern California, "ACLU Lawsuit Challenges California's Mandatory DNA Collection at Arrest", 7 de octubre de 2009, http://www.aclunc.org/news/press_releases/aclu_lawsuit_challenges_california's_mandatory_dna_collection_at_arrest.shtml?ht=dna%20dna (consultado el 18 de abril de 2010).

. La Asamblea General de Carolina del Sur, en su 117º período de sesiones, 2007-2008, aprobó el proyecto de ley H.3304; ratificado el 12 de junio de 2007. Según el proyecto de ley, sección 2, A. La sección 23-3-620 del Código de Carolina del Sur de 1976 se habría modificado para que dijera "Sección 23-3-620. (A) Tras una detención legal o una acusación directa por un delito grave o un delito punible con una condena de cinco años o más, cualquiera de los cuales se haya cometido en este Estado, la persona detenida deberá proporcionar una muestra de saliva o de tejido de la que se podrá obtener ADN para su inclusión en la base de datos estatal de ADN". http://www.scstatehouse.gov/sess117_2007-2008/bills/3304.doc (consultado el 23 de mayo de 2010).

. Gobernador Mark Sanford, Carolina del Sur, carta a Robert W. Harrell Jr., Presidente de la Cámara de Representantes, Carolina del Sur, 18 de junio de 2007.

. Kevin Johnson, "DNA Not Kept in Half of States", *USA Today*, 5 de agosto de 2008.

. Betty Layne DesPortes, Richmond, VA, abogada de Benjamin and Des- Portes, P.C., comunicación personal con Sheldon Krimsky, 27 de julio de 2009.

. Maria Gold, "Cartas para informar a 400 delincuentes de la repetición de las pruebas de ADN".
Washington Post, 7 de agosto de 2008, B04.

. Maria Gold, "Va. DNA Project Is in Uncharted Territory", *Washington Post*, 17 de agosto de 2008, C01.

3. Redes comunitarias de ADN

. Joseph Wambaugh, *The Blooding* (Nueva York: Morrow, 1989), 168.

. Aaron B. Chapin, "Arresting DNA: Privacy Expectations of Free Citizens Versus Post-convicted Persons and the Unconstitutionality of DNA Dragnets", *Minnesota Law Review* 89 (junio de 2005): 1842-1875, cita en 1867.

. Amanda McElfresh, "Man Sues to Retrieve DNA Sample", *Daily Reveille* (Baton Rouge: Louisiana State University), 24 de agosto de 2003, http://media.www .lsureveille.com/media/storage/paper868/news/2003/08/24/news/man_sues.To .Retrieve.DNA.Sample-2046570.shtml (consultado el 30 de octubre de 2007).

. Kevin Bersett, "Victims Challenge Police Use of Controversial DNA Dragnet", *New Standard* (Syracuse, NY), 27 de septiembre de 2004.

. Según el diccionario Merriam-Webster, una red de arrastre es "una red de medidas para la aprehensión (como de delincuentes)"; http://www.merriam-webster.com/ dictionary/dragnet (consultado el 10 de diciembre de 2008).

. Samuel Walker, "Police DNA 'Sweeps' Extremely Unproductive" (informe de la Iniciativa Profesional de la Policía, Departamento de Justicia Penal, Universidad de Nebraska, Omaha, septiembre de 2004).

. Wambaugh, *Blooding*.

. Mark A. Rothstein y Meghan K. Talbott, "The Expanding Use of DNA in Law Enforcement: What Role for Privacy?" *Journal of Law, Medicine & Eth- ics*34 (verano de 2006): 153-162, informaron de que la red de ADN alemana recogió muestras de 16.400 hombres. Véase la página 156. *Science* informó de que se analizaron 18.000 hombres. Véase "Gene Hunt", *Science* 313, no. 5789 (18 de agosto de 2006): 897.

. "Muestras aleatorias", *Science* 313, no. 5789 (18 de agosto de 2006): 897.

. A. R. T. Bates, M. Hequet y R. Laney, "The DNA Dragnet", *Time* (24 de enero de 2005), 39-40.

. Carole McCartney, *Forensic Identification and Criminal Justice: Forensic Science, Justice and Risk* (Cullompton, Reino Unido: Willan Publishing, 2006), 5.

. Chapin, "Detención del ADN", 1858.

. Adam M. Gershowitz, "The iPhone Meets the Fourth Amendment", *UCLA Law Review* 56 (octubre de 2008): 27-58, cita en 27.

. Glynn Wilson, "In Louisiana, Debate Over a DNA Dragnet", *Christian Science Monitor*, 21 de febrero de 2003.

. *Kohler v. Englade*, 470 F. 3d 1104, No. 05-30541, U.S. Court of Appeals, Fifth Circuit, November 21, 2006.

. Rosemary Roberts, "Open Your Mouth for a DNA Swab", *News and Record* (Greensboro, NC), 14 de enero de 2005.

. Jeffrey S. Grand, "The Blooding of America: Privacy and the DNA Dragnet" (La sangre de América: la privacidad y la red de ADN).
Yeshiva University Cardozo Law Review 23 (2002): 2277-2323, cita en 2307.

. Ibídem, cita en 2317.

. Peter J. Neufeld, miembro de la Junta de Revisión de la Ciencia Forense del Estado de Nueva York, testimonio en el Subcomité de Crimen, Terrorismo y Seguridad Nacional, 17 de julio de 2003, http://commdocs.house.gov/committees/judiciary/hju88394.000/hju88394 (consultado el 25 de marzo de 2010).

. Associated Press, "DNA Dragnet Raises Concern", *St. Petersburg Times*, 17 de junio de 2003.

. Kathy Marks, "El asesino del día de Navidad atrapado por una prueba de ADN", *Independent* (Londres), 10 de febrero de 1998.

. Stephen Wright, "Trapped by a DNA Dragnet", *Daily Mail*, 10 de febrero de 1998.

. Sepideh Esmaili, "Searching for a Needle in a Haystack: The Constitutional- ity of Police DNA Dragnets", *Kent Law Review* 82 (2007): 495-523, cita en 520.

. Ibídem, 522.

. Rothstein y Talbott, "The Expanding Use of DNA in Law Enforcement", 156.

. Wilson, "En Luisiana, debate sobre una red de ADN".

. Marc Rotenberg, Marcia Hoffman y Melissa Ngo, Electronic Privacy Information Center, Brief of Amicus Curiae, *Shannon Kohler v. Pat Englade, et al.* , U.S. Court of Appeals, Fifth Circuit, Case No. 3:03-cv-00857-JJB-CN (2005), 6-7.

. Maria Gold, "Police in Charlottesville Suspend 'DNA Dragnet'", *Washing- ton Post*, 15 de abril de 2004, B01.

. Lorraine M. Blackwell, "Virginia U. Suspends DNA Dragnet Locating Serial Rapist", *The Daily Texan*, 4 de mayo de 2004.

. Esmaili, "Buscando una aguja en un pajar", 516.

. Grand, "Blooding of America", citado en 2301.

. Walker, "Los 'barridos' policiales de ADN son extremadamente improductivos".

. Ibídem, 3. En 2008 se habían realizado al menos 20 redadas de ADN en todo Estados Unidos desde 1990. "Kohler v. Englade: The Unsuccessful Use of DNA Dragnets to Fight Crime", http://epic.org/privacy/kohler (consultado el 26 de marzo de 2010).

. Walker, "Police DNA 'Sweeps' Extremely Unproductive", 14-15.

. Ibídem, 4.

. Chapin, "Arresto del ADN", 1863.

. Frederick R. Bieber y David Lazer, "DNA Sweep Must Be Accompanied by Informed Consent", *Provincetown Banner*, 20 de enero de 2005.

. Pam Belluck, "Slow DNA Trail Leads to Suspect in Cape Cod Case", *New York Times*, 16 de abril de 2005, http://www.nytimes.com/2005/04/16/national/16arrest.htm?ref=christa_warthington (consultado el 13 de agosto de 2010).

. Rotenberg, Hoffman y Ngo, Brief of Amicus Curiae.

. Samuel Walker y Michael Harrington, "Police DNA 'Sweeps': A Proposed Model Policy on Police Requests for DNA Samples", Police Professionalism Initiative, University of Nebraska at Omaha, julio de 2005, http://www.unomaha.edu/ criminaljustice/PDF/dnamodelpolicyfinal.pdf, 6 (consultado el 26 de marzo de 2010).

. Consejo de Bioética de Nuffield, *The Forensic Use of Bioinformation: Ethical I sues* (Londres: Nuffield Council on Bioethics, septiembre de 2007), 56, http://www.
nuffieldbioethics.org/fileLibrary/pdf/The_forensic_use_of_bioinformation_-_ethical (consultado el 26 de marzo de 2010).

. Rotenberg, Hoffman y Ngo, Brief of Amicus Curiae, 7.

. Chapin, "Arresting DNA", 1859, citando al juez Stephen Reinhardt.

4. Búsquedas de ADN familiar

. Daniel J. Grimm, "The Demographics of Genetic Surveillance: Familial DNA Testing and the Hispanic Community", *Columbia Law Review* 107 (junio de 2007): 1164-1194, cita en 1164.

. Tony Lake, jefe de policía de Lincolnshire, presentación ante el Simposio del FBI sobre búsqueda familiar y privacidad genética, Arlington, VA, 17-18 de marzo de 2008.

. "Brick Thrower Jailed Over Death", *BBC News*, 19 de abril de 2004, http://news .bbc.co.uk/2/hi/uk_news/england/3639057.stm (consultado el 12 de abril de 2010).

. Servicio de Ciencias Forenses, "Case Files: Craig Harman-Family DNA Link Of- fers Crime Breakthrough", 2008, http://www.forensic.gov.uk/html/media/case -estudios/f-39.html (consultado el 12 de abril de 2010).

. Por supuesto, también es posible que el "chivatazo" a un familiar advierta al sospechoso de que la policía va tras él, como ocurrió en el "caso del zapato de aguja" (véase el recuadro 4.1).

. Red Europea de Institutos de Ciencias Forenses (ENFSI), Grupo de Trabajo de ADN de ENFSI, "DNA-Database Management Review and Recommendations", abril de 2009, http://www.enfsi.eu/page.php?uid=98 (consultado el 12 de abril de 2010).

. Véase Frederick R. Bieber, "Science and Technology of Forensic DNA Profiling: Current Use and Future Directions", en *DNA and the Criminal Justice System: The Technology of Justice,* ed. David Lazer (Cambridge, MA: MIT Press, 2004), 23-62. Véase también Ben Mitchell, "Police Warning to Criminals Over DNA Breakthrough", *Scotsman*, 19 de noviembre de 2004.

. Federal Bureau of Investigation, CODIS Bulletin, "Interim Plan for the Release of Information in the Event of a Partial Match at NDIS", 20 de julio de 2006,

http://www.bioforensics.com/conference08/Familial_Searches/CODIS_Bulletin.pdf (consultado el 12 de abril de 2010).

. Henry T. Greely, Daniel P. Riordan, Nanibaa' A. Garrison y Joanna L. Mountain, "Family Ties: The Use of DNA Offender Databases to Catch Offenders' Kin," *Journal of Law, Medicine and Ethics* 34, no. 2 (Summer 2006): 248-262.

. Ibídem, 252.

. Michael Chamberlain, fiscal general adjunto, Unidad Legal de ADN, Departamento de Justicia de California, Memorándum al Fiscal General Jerry Brown, California, 6 de junio de 2007, 3.

. Unidad de ADN de Interpol, *Global DNA Databank Inquiry: Results and Analysis 2002*, Organización Internacional de Policía Criminal (OIPC), Interpol, Secretaría General, 2003, http://www.interpol.int/Public/Forensic/dna/inquiry/default.asp (consultado el 8 de agosto de 2008).

. Canadá, Banco Nacional de Datos de ADN, "Tecnología" (actualizado el 23 de abril de 2007), http://www.nddb-bndg.org/techno_e.htm (consultado el 8 de septiembre de 2008).

. Kristen Lewis, Universidad de Washington, Departamento de Bioestadística, estado en la Reunión Anual de la Asociación Americana de Ciencias Forenses, Washington, DC, 18-23 de febrero de 2008.

. Ted Staples, Scientific Working Group on DNA Analysis Methods (SWGDAM) Ad Hoc Group on Partial Matches, presentación ante el Simposio del FBI sobre Búsqueda Familiar y Privacidad Genética, Arlington, VA, 17-18 de marzo de 2008. Recomendaciones del Comité presentadas disponibles en *Forensic Science Communica- tions*, F.B.I., SWGDAM Recommendations to the FBI Director on the "Interim Plan for the Release of Information in the Event of a 'Partial Match' at NDIS," vol. 11, no. 4, octubre de 2009, http://www.fbi.gov/hq/lab/fsc/current/standard_guidlines/swgdam.html (consultado el 17 de abril de 2010).

. Greely et al., "Family Ties", 252.

. George Carmody, profesor de biología, Universidad de Carleton, Ottawa, Ontario, declaración en la audiencia de la Comisión de Ciencias Forenses del Estado de Nueva York, enero de 2008.

. Greely et al., "Family Ties", 253.

. David R. Paoletti, Travis E. Doom, Michael L. Raymer y Dan E. Krane, "Assessing the Implications for Close Relatives in the Event of Similar but Non-matching DNA Profiles", *Jurimetrics* 46 (invierno de 2006): 161-175.

. Bruce Weir, "DNA Evidence: Inferring Identity", en *Encyclopedia of Life Sciences*, Gerry Melino, redactor jefe, Volume on Genetics and Molecular Biology (Chichester, Reino Unido: John Wiley, 2006), 2, http://www.els.net, doi: 10.1038/npg.els.0005452 (consultado el 3 de mayo de 2010).

. En el caso de las búsquedas familiares, el cociente de probabilidad es la

posibilidad de que un hermano (pariente) tenga un perfil coincidente dividida por la posibilidad de que una persona no relacionada elegida al azar tenga un perfil coincidente.

. Charles Brenner, consultor en matemáticas forenses, Oakland, CA, presentación ante la Comisión de Ciencias Forenses del Estado de Nueva York, enero de 2008.

. Frederick R. Bieber, Charles H. Brenner y David Lazer, material de apoyo en línea para "Finding Criminals Through DNA of Their Relatives", *Science* 312 (2 de junio de 2006): 1315-1316 (publicado originalmente en *Science* Express el 11 de mayo,
2006), http://www.sciencemag.org/cgi/content/full/sci;1122655/DC1 (consultado 15 de abril de 2010).

. Frederick R. Bieber, Charles H. Brenner y David Lazer, "Finding Crimi- nals Through DNA of Their Relatives", *Science* 312 (2 de junio de 2006): 1315-1316, cita en 1315.

. George Carmody, profesor de biología, Universidad de Carleton, Ottawa, Ontario, declaración en la audiencia de la Comisión de Ciencias Forenses del Estado de Nueva York, enero de 2008.

. Kristen E. Lewis, Bruce S. Weir, y Mary-Claire King, "Genomic Approaches to the Identification of Individuals Through Familial Database Searches" (ponencia presentada en la American Academy of Forensic Sciences 60th Anniversary Scientific Meeting, Washington, DC, 20-23 de febrero de 2008).

. Frederick Bieber y David Lazer, "Guilt by Association", *New Scientist* 184, no. 2470 (23 de octubre de 2004), http://www.newscientist.com/article/mg18424703 .000-guilt-by-association.html (consultado el 15 de abril de 2010).

. Scott Michels, "Using a Relative's DNA to Catch Criminals", *U.S. News and World Report* (3 de agosto de 2006), http://www.usnews.com/usnews/news/articles/ 060803/3data.htm (consultado el 15 de abril de 2010).

. Oficina Federal de Investigación, Boletín CODIS, "Plan provisional".

. Ibid.

. Ibid.

. Thomas Callaghan, presentación en la 13ª Conferencia Nacional CODIS, Unidad CODIS, Burlingame, CA, 29 y 30 de octubre de 2007.

. Tom Callaghan, jefe de la Unidad CODIS, FBI, presentación ante el Simposio del FBI sobre Búsqueda Familiar y Privacidad Genética, Arlington, VA, 17-18 de marzo de 2008.

. Ley de Identificación del ADN de 1994 (Título XXI, Subtítulo C de la Ley de Control de la Delincuencia Violenta y Aplicación de la Ley, Ley Pública 103-322), 108 Stat. 1796.

. Senador Herb Kohl (D-WI), declaración en apoyo de la Ley de Análisis de ADN yEliminación de Atrasos de 2000 durante el debate en el Senado, 6 de diciembre de 2000.

. National Research Council, *DNA Technology in Forensic Science* (Washing- ton, DC: National Academy Press, 1992), 86-87.

. U.S.C. § 552a(e)(4): "Cada organismo que mantenga un sistema de registros deberá (4) ... publicar en el Registro Federal, una vez establecido o revisado, un aviso de la

existencia y carácter del sistema de registros, que incluirá A) el nombre y la ubicación del sistema; B) las categorías de personas sobre las que se mantienen registros en el sistema; C) las categorías de registros que se mantienen en el sistema; D) cada uso rutinario de los registros contenidos en el sistema, incluyendo las categorías de usuarios y el propósito de dicho uso; E) las políticas y prácticas de la agencia en relación con el almacenamiento, la recuperación, los controles de acceso, la retención y la eliminación de los registros".

. Departamento de Justicia, "Privacy Act of 1974: New System of Records", *Federal Register* 61, no. 139 (18 de julio de 1996): 37497 (énfasis añadido).

. En respuesta a una pregunta planteada por Barry Scheck, codirector del Proyecto Inno- cencia, sobre si los estados tienen autoridad para realizar búsquedas familiares a gran escala, sólo se levantaron 3-4 manos de las aproximadamente 150 personas presentes en la sala.

. Tom Callaghan, citado en Summary Report of the Virginia Scientific Advisory Committee's Subcommittee on Familial Searches, agosto de 2007.

. Molly McDonough, "Familial DNA Searches Are Creating Genetic Informants", *ABA Journal*, 21 de abril de 2008, http://www.ABAJournal.com/mobile/arti cle/familial_DNA_searches_are_creating_genetic_informants (consultado el 30 de julio de 2010).

. Richard Willing, "DNA 'Near Matches' Spur Privacy Fight", *USA Today*, 3 de agosto de 2007, 3A.

. Rockne Harmon, comentario en respuesta a la pregunta formulada por el director del Laboratorio de Criminalística del Estado de Luisiana, Simposio del FBI sobre búsqueda familiar y privacidad genética, Arlington, VA, 17-18 de marzo de 2008.

. Departamento de Justicia de California, División de Aplicación de la Ley, "DNA Partial Match (Crime Scene DNA Profile to Offender) Policy", 24 de abril de 2008.

. Code of Massachusetts, Regulations, CMR Title 515 § 2.14, "Mutual Exchange, Use and Storage of DNA Records" (énfasis añadido).

. Richard Pinchin, Director de Operaciones en América del Norte, Servicio de Ciencias Forenses, Reino Unido, presentación ante la audiencia de la Comisión de Ciencias Forenses del Estado de Nueva York, enero de 2008. Véase también Robin Williams, "Making Do with Partial Matches: DNA Intelligence and Criminal Investigations in the United Kingdom" (presentación en DNA Fingerprinting and Civil Liberties: Workshop #2, American Society for Law, Medicine and Ethics, 17-18 de septiembre de 2004); y Andrew Barrow, "Sex At- tacker Snared by Family DNA", *Press Association Limited*, 23 de septiembre de 2005.

. Pinchin, presentación ante la audiencia de la Comisión de Ciencias Forenses del Estado de Nueva York.

. Ibid. Mitch Morrissey, el fiscal del distrito de Denver, también ha afirmado que su programa piloto de búsqueda familiar ha identificado tres casos en los que

había un 90% de probabilidades de identificar un vínculo de hermanos entre las pruebas de la escena del crimen y un individuo de la base de datos de Denver. Véase Jeffrey Rosen, "Genetic Surveillance for All" (Vigilancia genética para todos), *Slate* (17 de marzo de 2009), http://www.slate.com/id/2213958/pagenum/all/ (consultado
12 de abril de 2010).

. Lewis et al., "Genomic Approaches to the Identification of Individuals".

. Hugh Whittall, director del Consejo de Bioética de Nuffield, presentación ante el Simposio del FBI sobre Búsqueda Familiar y Privacidad Genética, Arlington, VA, 17-18 de marzo de 2008.

. Robin Williams y Paul Johnson, "Inclusiveness, Effectiveness and Intrusiveness: Issues in the Developing Uses of DNA Profiling in Support of Criminal Investigations", *Journal of Law, Medicine and Ethics* 33, no. 3 (2005): 545-558, cita en 555.

. Consejo de Bioética de Nuffield, *The Forensic Use of Bioinformation: Ethical Issues* (Londres: Nuffield Council on Bioethics, septiembre de 2007), 80, http://www.nuffieldbioethics.org/fileLibrary/pdf/The_forensic_use_of_bioinformation_-_ethical (consultado el 23 de mayo de 2010).

. Jeffrey Rosen, profesor de Derecho de la Universidad George Washington, presentación ante el Simposio del FBI sobre Búsqueda Familiar y Privacidad Genética, Arlington, VA, 17-18 de marzo de 2008.

. Constitución de los Estados Unidos, Art. III, § 3, Cl. 2.

. Chamberlain, Memorándum a Brown, 5.

. *Hill v. NCAA*, 7 Cal. 4th (1994).

. Bieber et al., "Finding Criminals Through DNA of Their Relatives", 1316.

. Ley de Derechos Civiles de Nueva York, sección 79-1, "Confidencialidad de los registros de pruebas genéticas".

. Sonia Suter, profesora de Derecho de la Universidad George Washington, presentación ante el Simposio del FBI sobre Búsqueda Familiar y Privacidad Genética, Arlington, VA, 17-18 de marzo de 2008.

. Erica Haimes, "Social and Ethical Issues in the Use of Familial Searchingin Forensic Investigations: Insight from Family and Kinship Studies", *Journal of Law, Medicine and Ethics* 34 (verano de 2006): 263-276, cita en 271.

. Bieber citado en Rick Weiss, "Vast DNA Bank Pits Policing vs. Privacy," *Washington Post*, 3 de junio de 2006, A1.

. Daniel J. Grimm, "The Demographics of Genetic Surveillance: Familial DNA Testing and the Hispanic Community", *Columbia Law Review* 107 (junio de 2007): 1164-1194, cita en 1164.

. Bieber y otros, "Finding Criminals Through DNA of Their Relatives".

. Cook, "La casi coincidencia del ADN podría llevar a la policía a más sospechosos".

5. Fenotipado forense del ADN

. Lindsy A. Elkins, "Five Foot Two with Eyes of Blue: Physical Profiling and the Prospect of a Genetics-Based Criminal Justice System", *Notre Dame Journal of Law, Ethics and Public Policy* 17 (2003): 269-305, cita en 269.

. Citado en Jessica Snyder Sachs, "DNA and a New Kind of Racial Profiling," *Popular Science* (1 de diciembre de 2003), 16-20, cita en 20.

. Richard Willing, "DNA Tests Offer Clues to Suspect's Race", *USA Today*, 16 de agosto de 2005.

. Elkins, "Five Foot Two with Eyes of Blue", 282.

. "El análisis de ADN podría servir como antídoto para la profilijidad racial en la medida en que la confianza en la información genética de las muestras de la escena del crimen podría corregir las tendencias a perseguir a un grupo de manera desproporcionada". Ibid.

. Ibid.

. Mark D. Shriver y Rick A. Kittles, "Genetic Ancestry and the Search for Personalized Genetic Histories", *Nature Reviews: Genetics* 5 (agosto de 2004): 611-618, cita en 613.

. Willing, "Pruebas de ADN Offer Clues to Suspect's Race".

. Susanne B. Haga, "Policy Implications of Defining Race and More by Genome Profiling", *Genomics, Society and Policy* 2, no. 1 (2006): 57-71, cita en 59-60.

. Sachs, "DNA and a New Kind of Racial Profiling", 16. DNAPrint Genomics era una empresa de genética que ofrecía una amplia gama de productos y servicios relacionados con la profilijidad genética. La empresa cesó repentinamente sus actividades en febrero de 2009.

. Véase DNAPrint Genomics, comunicado de prensa, "DNAPrint Genomics Is Encouraging Law Enforcement Agencies to Include DNA Witness™ in Their NIJ Grant Pro- posals", 16 de agosto de 2004. Aunque DNAPrint Genomics ha dejado de funcionar, actualmente sus comunicados de prensa pueden encontrarse en http://www.dnaprint.com/welcome/press/ press_recent/ (consultado el 23 de mayo de 2010).

. Véase DNAPrint Genomics, comunicado de prensa, "DNAPrint Announces the Release of RETINOME™ for the Forensic Market: Eye Color Prediction from Crime Scene DNA", 17 de agosto de 2004, http://www.dnaprint.com/welcome/press/press_recent/ (consultado el 23 de mayo de 2010).

. DNAPrint Genomics, Corporate Profile, http://www.dnaprint.com/welcome/corporate/ (consultado el 23 de mayo de 2010).

. DNAPrint Genomics, "DNAPrint Genomics Helps Boulder Police Solve 10-Year-Old Rape Murder Case Using Cutting Edge DNA Technology" (DNAPrint Genomics ayuda a la policía de Boulder a resolver un caso de asesinato por violación de hace 10 años utilizando la tecnología de ADN más avanzada), comunicado de prensa, 30 de enero de 2008, www.dnaprint.com/welcome/press/press_recent/2008/ 0130/DNAG-Colo.pdf (consultado el 3 de noviembre de 2008); también recogido por Reuters newswire con el mismo título, 30 de enero de 2008, www.reuters.com/article/pressRelease/idUS144134+30-Jan-2008+MW20080130 (consultado el 3 de noviembre de 2008).

. John Aguilar, "DNA Hit Leads to Arrest in Susannah Chase Slaying", *Daily Camera and County News*, 28 de enero de 2008.

. Julie Poppen, "DNA Match Nets Arrest in '97 Boulder Rape Murder", *Rocky Mountain News*, 28 de enero de 2008, www.rockymountainnews.com/news/2008/jan/28/dna-match-made-a-decade-later (consultado el 3 de noviembre de 2008).

. Aguilar, "Un golpe de ADN lleva a la detención".

. Tom McGhee, "Felon's DNA Clogs System", *DenverPost.Com*, 4 de febrero de 2008, http://www.denverpost.com/news/ci_8159567 (consultado el 3 de noviembre de 2008).

. Como se indica en la nota 10, DNAPrint Genomics cesó repentinamente sus operaciones a partir de febrero de 2009. Su última presentación ante la Comisión del Mercado de Valores tuvo lugar el 9 de febrero de 2009. Los analistas financieros describieron a la empresa como una empresa con problemas de liquidez, con buenos productos y un plan de negocio pobre.

. Sachs, "DNA and a New Kind of Racial Profiling", 16.

. Mathew Graydon, François Cholette y Lay-Keow Ng, "Inferring Ethnicity Using Autosomal STR Loci-Comparisons Among Populations of Similar and Disctly Different Physical Traits", *Forensic Science International* 3 (septiembre de 2009): 251-254.

. Una parte de esta sección se basa en un documento no publicado de Noam Biale y Tania Simoncelli, "Applying Behavioral Science to Policy: A Civil Liberties Perspective", noviembre de 2008.

. Véase, por ejemplo, Ruth Hubbard y Elijah Wald, *Exploding the Gene Myth* (Boston: Beacon Press, 1999).

. Véase Lori B. Andrews, "Predicting and Punishing Antisocial Acts: How the Criminal Justice System Might Use Behavioral Genetics", en *Behavioral Genetics: The Clash of Culture and Biology*, ed. Ronald A. Carson y Mark A. Rothstein (Baltimore: Johns Hopkins University Press, 1999), 116-155. Véase también Troy Duster, "Behavioral Genetics and Explanations of the Link Between Crime, Violence, and Race", en *Wrestling with Behavioral Genetics: Science, Ethics, and Public Conversa- tion*, ed. Erik Parens, Audrey R. Chapman y Nancy Press (Baltimore: Johns Hopkins University Press, 2006), 150-175.

. Véase Troy Duster, *Backdoor to Eugenics*, 2ª ed. (Nueva York: Routledge, 2003). (Nueva York: Routledge, 2003); véase también Edwin Black, *War Against the Weak: Eugenics and America's Campaign to Create a Master Race* (Nueva York: Four Walls Eight Windows, 2003).

. Patricia A. Jacobs, A. M. Brunton, M. Melville, R. Brittain y W. McClem- ont, "Aggressive Behavior, Mental Sub-normality and the XYY Male", *Nature* 208, no. 17 (1965): 1351-1352. Este estudio descubrió que 7 de 197 reclusos (3,5 por ciento) eran XYY, mientras que la proporción de XYY en la población general era de 1,3/1.000 (< 1 por ciento).

. Richard Moran, "The Search for the Born Criminal and the Medical Control of Criminality", en *Deviance and Medicalization: From Badness to Sickness,* ed. P. Conrad y J. W. Schneider (Nueva York: Temple University Press, 1992), 228. Véase también "Dr. Hutschenecker's Modest Proposal", editorial, *Washington Post*, 10 de abril de 1970; y "Physician, Heal Thyself", *Time* (20 de abril de 1970), 8.

. M. Rutter, H. Giller y A. Hagell, *Antisocial Behavior by Young People* (Cambridge: Cambridge University Press, 1998).

. A. Caspi, J. McClay, T. E. Moffitt, et al., "Role of Genotype in the Cycleof

Violence of Maltreated Children", *Science* 297 (2 de agosto de 2002): 851-854.

. Consejo de Gobiernos Estatales, "Consensus Report 2002" (Lexington, KY: Consejo de Gobiernos Estatales, 2002), 136.

. Véase Human Rights Watch, "Ill-Equipped: U.S. Prisons and Offenders with Mental Illness", 2003, http://www.hrw.org/en/reports/2003/10/21/ill-equipped, 109 (consultado el 3 de abril de 2010).

. Wojciech et al., "Determinación de SNPs asociados al fenotipo en el gen MC1R", 349.

. Centro Nacional de Información Biotecnológica (NCBI), "GeneTests: Growth of Laboratory Directory", http://www.ncbi.nlm.nih.gov/projects/GeneTests/static/whatsnew/labdirgrowth.shtml (consultado el 4 de abril de 2010).

. Hui Huang, Eitan E. Winter, Huajun Wang y otros, "Evolutionary Conservation and Selection of Human Diseases Gene Orthologs in the Rat and Mouse Genomes", *Genome Biology* 5, no. 7 (28 de junio de 2004), http://www.pubmedcentral.nih
.gov/articlerender.fcgiartid=463309 (consultado el 13 de septiembre de 2009).

. Jennifer Brevorka, "Police Call on Psychic to Help in Bennett Case", *News and Observer* (Raleigh, NC), 24 de octubre de 2004.

. Mark A. Rothstein y Meaghan K. Talbott, "The Expanding Use of DNA in Law Enforcement: What Role for Privacy?" *Journal of Law, Medicine and Ethics* 34, nº 2 (2006): 153-164. Véase también Chris Calabrese, testimonio ante el Comité Nacional de Estadísticas Vitales y de Salud (NCVHS), Subcomité de Privacidad y Confidencialidad, 18 de febrero de 2004, http://www.aclu.org/technology-and-liberty/
aclus-chris-calabreses-testimonio-ncvhs (consultado el 8 de noviembre de 2008).

. K. Thangaraj, A. G. Reddy y L. Singh, "Is the Amelogenin Gene Reliable for Gender Identification in Forensic Casework and Prenatal Diagnosis?" *International Journal of Legal Medicine* 116, no. 2 (abril de 2002): 121-123.

. F. Mohammed y S. M. Tayel, "Sex Identification of Normal Persons and Sex Reversal Cases from Blood Stains Using FISH and PCR", *Journal of Clinical Forensic Medicine* 12, no. 3 (junio de 2003): 122-127.

. Elkins, "Five Foot Two with Eyes of Blue", 282.

. Eileen A. Grimes, Penny J. Noake, Lindsey Dixon y Andrew Urquhart, "Sequence Polymorphism in the Human Melanocortin 1 Receptor Gene as an Indica- tor of the Red Hair Phenotype" (Polimorfismo de secuencia en el gen receptor de la melanocortina 1 humana como indicador del fenotipo del cabello rojo), *Forensic Science International* 122 (2001): 124-129.

. B. Wojciech, U. Brudnik, T. Kupiec, et al., "Determination of Phenotype Associated SNPs in the MC1R Gene," *Journal of Forensic Sciences* 52, no. 2 (marzo de 2007): 349-354, cita en 354.

. P. Valverde et al., "Variants of the Melanocyte-Stimulating Hormone Recep- tor Gene Are Associated with Red Hair and Fair Skin in Humans," *Nature Genetics* 11 (1995): 328-330.

. Grimes et al., "Sequence Polymorphism in the Human Melanocortin 1 Receptor Gene".

. Tony Frudakis, Timothy Terravainen y Mathew Thomas, "Multilocus OCA2

Genotypes Specify Human Iris Colors", *Human Genetics* 122, nos. 3-4 (noviembre de 2007): 311-326.

. Boonsri Dickinson, "Eye Color Explained", *Discover Magazine* (3 de marzo de 2007), http://discovermagazine.com/2007/mar/eye-color-explained (consultado el 7 de noviembre de 2008).

. R. A. Sturm, "Human Pigmentation Genes and Their Response to Solar UV Radiation", *Mutation Research Review* 422 (1998): 69-76.

. A. H. Robins, *Biological Perspectives on Human Pigmentation* (Cambridge: Cambridge University Press, 1991), 42-58.

. Frudakis, *Molecular Photofitting*, 585.

. Troy Duster, "The Implications of Behavioral Genetics Inquiry for Explanations of the Link Between Crime, Violence and Race" (manuscrito inédito, 15 de diciembre de 2003).

. I. W. Evett, I. S. Buckleton, A. Raymond y H. Roberts, "The Evidential Value of DNA Profiles", *Journal of the Forensic Science Society* 33, no. 4 (1993): 243-244.

. Bert-Jaap Koops y Maurice Schellekens, "Forensic DNA Phenotyping: Regulatory Issues", *Columbia Science and Technology Law Review* 9 (2008): 158-202, cita en 191.

. Sachs, "DNA and a New Kind of Racial Profiling", 20.

. Koops y Schellekens, "Forensic DNA Phenotyping", 171.

. Estatutos de Wyoming Ann. § 7-19-404 (2007).

. Michelle Hibbert, "DNA Databanks: ¿la mejor herramienta de vigilancia de las fuerzas del orden?" *Wake Forest Law Review* 34 (otoño de 1999): 767-825, en 819.

. Koops y Schellekens, "Forensic DNA Phenotyping", 166-167.

. Ibídem, 168-169.

. Ibídem, 168.

. Véase N. Farahany y W. Bernet, *Behavioral Genetics in Criminal Cases: Past, Present and Future*, Vanderbilt Public Law Research Paper no. 06-15 2 (1) (Nashville: Vanderbilt Law School, 2006), 72-79.

. Affymetrix Corp., Santa, Clara, CA, http://www.affymetrix.com/index.affx (consultado el 5 de julio de 2007).

. Sachs, "DNA and a New Kind of Racial Profiling", 20.

. Koops y Schellekens, "Forensic DNA Phenotyping", 201.

. Ibídem, 174.

6. Muestreo biológico subrepticio

. Alex Kozinski, disenso minoritario, *United States v. Kincade,* U.S. Court of Appeals for the 9th Circuit, No. 02-50380, D.C. No. CR-93-00714-RAG-01, 18 de abril de 2004, 11468.

. *Estado de Washington contra Athan*, 160 Wn. 2d 354 (2007), ¶ 35 (Caso nº 75312-1, presentado el 10 de mayo de 2007), Véase FindLaw, http://caselaw.findlaw.com/wa-supreme-court/ 1495639.html (consultado el 23 de mayo de 2010).

. Associated Press, "Covert DNA Collection Prompts Questions", *Forensic Magazine* (19 de marzo de 2007), http://www.forensicmag.com/News_Print.asp?pid= 137 (consultado el 30 de julio de 2007).

. *Estado de Washington contra Athan*.

. *State of Washington v. Athan*, Brief of *Amicus Curiae*, American Civil Liberties Union of Washington, in support of Appellant, John Nicholas Athan, Supreme Court of the State of Washington (No. 75312-1), preparado por Douglas B. Klunder (2007).

. *Estado de Washington contra Athan*, ¶ 35.

. Ibid, ¶ 60.

. Ibídem, ¶ 23.

. Ibídem, ¶ ¶ 41-42.

. *Estado de Washington contra Jackson*, 150 Wn.2d en 262.

. *Estado de Washington contra Young*, 123 Wn.2d en 181-182.

. *Estado de Washington contra Gunwall*, 720 P.2d 808.

. *Estado de Washington contra Boland*, 115 Wn.2d 571, 578, 800 P.2d 1112 (1990).

. Shankar Vedantam, "Un estudio relaciona una variante genética en los hombres con la discordia matrimonial".

Washington Post, 2 de septiembre de 2008, A2.

. *State of Washington v. Athan* (Opinión disidente, escrita por Mary Fairhurst).

. Elizabeth E. Joh, "Reclaiming 'Abandoned' DNA: The Fourth Amendment and Genetic Privacy", *Northwestern University Law Review* 100 (2006): 857-884, cita en 874.

. Elizabeth Joh, "Reclaiming 'Abandoned' DNA: The Fourth Amendment and Genetic Privacy", UC Davis Legal Studies Research Paper Series, Research Paper no. 40 (abril de 2005), 1-31, cita en 14; Social Science Research Network Elec- tronic Paper Collection, http://ssrn.com/abstract=702571 (consultado el 18 de abril de 2010).

. Sheldon Krimsky, "The Right to Our DNA", carta al director, *New York Times*, 18 de abril de 2007, A22.

. Robert C. Green y George J. Annas, "The Genetic Privacy of Presidential Candidates", *New England Journal of Medicine* 359 (20 de noviembre de 2008): 2192-2193.

. Véase, por ejemplo, *State of Nebraska v. Wickline,* 232 N.W. 2d 253 (Neb. 1989) (en el que se determinó que la policía no necesitaba una orden judicial para recoger los cigarrillos dejados en la comisaría de policía, ya que estos artículos estaban "abandonados" y "sufficientemente expuestos" al officer y al público).

. *California v. Greenwood*, 486 U.S. 35 (1988).

. Joh, "Reclaiming 'Abandoned' DNA", (2006), 881.

. *Kyllo contra Estados Unidos* 533 U.S.27 (2001).

. Erin Murphy, "The New Forensics: Criminal Justice, False Certainty, and the Second Generation of Scientific Evidence", *California Law Review* 95 (junio de 2007): 721-797, cita en 736.

. Amy Harmon, "The DNA Age: Stalking Strangers' DNA to Fill In the Family Tree", *New York Times*, 2 de abril de 2007.

. Paul S. Applebaum, "Behavioral Genetics and the Punishment of Crime," *Psychiatric Services* 56, no. 1 (enero de 2005): 25-27.

. Joh, "Reclaiming 'Abandoned' DNA" (2006), 882-883.

7. Exoneraciones

. Jessica Blank y Erik Jensen, *The Exonerated* (Nueva York: Faber and Faber, 2004), 45.

. Samuel R. Gross, Kristen Jacoby, Daniel J. Matheson, Nicholas Montgomery, y Sujata Patil, "Exonerations in the United States, 1989 through 2003," *Journal of Criminal Law and Criminology* 95, no. 2 (Invierno 2005): 523-560, cita en 525.

. Véase Susan Haack, *Defending Science-Within Reason: Between Scientism and Cynicism* (Nueva York: Prometheus Books, 2003), 233-264 (sobre ciencia y derecho); Sheila Jasanoff, *Science at the Bar: Law, Science, and Technology in America* (Cam- bridge, MA: Harvard University Press, 1995).

. Robert Merton, "Science and Democratic Social Structure", en Merton, *Social Theory and Social Structure* (Glencoe, IL: Free Press, 1957), 550-561.

. En la decisión del Tribunal Supremo de 1993, *Daubert v. Merrill Dow Pharmaceuticals, Inc.* (113 S.Ct. 2786 [1993]), el Tribunal estableció un papel de guardián para el juez de primera instancia a la hora de decidir si se permite el testimonio de expertos en la sala. Cuando el Tribunal Supremo emitió su opinión en el caso *Daubert*, sugirió cuatro criterios que los jueces pueden utilizar para determinar si el testimonio científico es fiable y, por tanto, admisible: (1) la prueba debe basarse en una teoría o técnica comprobable; (2) la teoría o técnica ha sido revisada por pares; (3) la técnica particular tiene una tasa de error conocida; (4) la ciencia subyacente es generalmente aceptada.

. *Berger v. United States*, 295 U.S. 78, 68 (1935).

. Susan Rutberg, "Anatomía de un error judicial: The Wrongful Convic- tion of Peter J. Rose", *Golden Gate University Law Review* 37 (2006): 26.

. Karl Popper fue un destacado filósofo del siglo XX que, aunque criticó el inductivismo, propuso un método de falsificación empírica. Popper, *The Logic of Scientific Discovery* (Nueva York: Harper & Row, 1968).

. Thomas Kuhn, *La estructura de las revoluciones científicas* (Chicago: University of Chicago Press, 1962), 66-76.

. Sheldon Krimsky, *Science in the Private Interest* (Lanham, MD: Rowman and Littlefield, 2003).

. Stephen Breyer, *Breaking the Vicious Circle* (Cambridge, MA: Harvard University Press, 1993), 53-81.

. *People v. Dotson*, 99 Ill. App. 3d 117 (1981).

. Edward Connors, Thomas Lundregan, Neal Miller y Tom McEwen, *Convicted by Juries, Exonerated by Science: Case Studies in the Use of DNA Evidence to Establish Innocence After Trial* (Washington, DC: National Institute of Justice, U.S. Department of Justice, junio de 1996), 60-61.

. Esto se basó en la lectura del tribunal de *Herrera v. Collins*, 506 U.S. 390, 400 (1993).

. *Darryl E. Hunt v. Martin J. McDade*, Apelación del Tribunal de Distrito de EE.UU. para el Tribunal de Distrito Medio de Carolina del Norte en Winston-Salem, argumentado el 24 de enero de 2000; decidido el 25 de febrero de 2000, http://pacer.ca4.uscourts.gov/opinion.pdf/
986808.U.pdf (consultado el 6 de abril de 2010).

. Mark Rabil, conversación telefónica con los autores, 15 de enero de 2008.

. Office of the City Manager, *Sykes Administrative Review Committee Report* (Winston-Salem, NC, febrero de 2007), 93, http://www.ci.winston-salem.nc.us/Home/ CityGovernment/CityManager/Articles/SARCReportSykes-Hunt (consultado el 6 de abril de 2010).

. Paula Zahn, entrevista con Marvin Lamont Anderson y Peter Neufeld, 23 de agosto de 2002, transcripciones de CNN.com, http://archives.cnn.com/TRANSCRIPTS/ 0208/23/ltm.06.html (consultado el 6 de abril de 2010).

. Frank Green, "Eyewitness ID Fallibility Shown", *Richmond Times Dispatch*, 16 de marzo de 2003.

. Zahn, entrevista con Anderson y Neufeld.

. Green, "Se demuestra la falta de identificación de los testigos".

. Zahn, entrevista con Anderson y Neufeld.

. Brandon L. Garrett, "Judging Innocence", *Columbia Law Review* 108 (enero de 2008): 55-142, cita en 116.

. Correspondencia personal entre Rebecca Brown, del Proyecto Inocencia, y Sheldon Krimsky, 17 de febrero de 2009.

. Correspondencia personal entre Rebecca Brown, del Proyecto Inocencia, y Sheldon Krimsky, 14 de noviembre de 2008.

. Garrett, "Judging Innocence", 116.

. Nina Morrison, abogada del Proyecto Inocencia, declaración jurada, 24 de julio de 2006.

. Ibid.

. Miles Moffeit, "Prosecutors Resist Retrial in DNA Case", *Denver Post*, 18 de marzo de 2008.

. *Arizona v. Youngblood*, Supreme Court No. 86-1904, 488 U.S. 51, decidido el

29 de noviembre de 1988.

. Susan Greene y Miles Moffeit, "Bad Faith Difficult to Prove", *Denver Post*, 22 de julio de 2007, http://www.denverpost.com/evidence/ci_6429277 (consultado el 6 de abril, 2010).

. Barry Scheck, "Innocence, Race, and the Death Penalty" (Inocencia, raza y pena de muerte), *Howard University Law Journal* 50 (invierno de 2007): 445-469, declaración en 449.

. Garrett, "Judging Innocence", 88.

. Northwestern Law School, Bluhm Legal Clinic, "Christopher Ochoa: DNA Exonerated Christopher Ochoa of a Crime to Which He Had Confessed," http://www.wrongfulconvictionscenter.com/wrongfulconvictions/exonerations/txOchoaSummary.html (accessed April 7, 2010).

. Alexandra Perina, "La falsa confesión", *revista Psychology Today* (marzo/abril 2003), http://www.psychologytoday.com/articles/pto-20030430-000002.html (consultado el 28 de noviembre de 2008).

. Innocence Project, "Understand the Causes: False Confessions", http://www.innocenceproject.org/understand/False-Confessions.php (consultado el 28 de noviembre de 2008).

. Leon Harris, entrevista con Barry Scheck y Pater Neufeld, 6 de febrero de 2002, transcripciones de CNN.Com, http://transcripts.cnn.com/TRANSCRIPTS/0202/06/lt.24.html (consultado el 6 de abril de 2010).

. Correspondencia personal entre Vanessa Potkin, abogada del Proyecto Inocencia, y Sheldon Krimsky, 6 de enero de 2009.

. Garrett, "Judging Innocence", 119.

. Ibídem, 64.

. Ibídem, 120.

. Correspondencia personal entre Rebecca Brown, del Proyecto Inocencia, y Sheldon Krimsky, 17 de febrero de 2009.

. Gross et al., "Exonerations in the United States", 523.

. Solomon Moore, "Study Calls for Oversight of Forensics in Crime Labs", *New York Times*, 19 de febrero de 2009, A12; National Research Council, Committee on Identifying the Needs of the Forensic Sciences Community, *Strengthening Forensic Science in the United States: A Path Forward* (Washington, DC: National Academy Press, 2009).

. Correspondencia personal entre Rebecca Brown, del Proyecto Inocencia, y Sheldon Krimsky, 17 de febrero de 2009.

8. El ilusorio atractivo de un banco de datos deADN universal

. "Lord Justice Stephen Sedley's Proposal for a Universal DNA Database in the UK-The BBC Radio 4 Interview" (Danny Shaw, entrevistador), 5 de septiembre de

2007, http://ecologics.wordpress.com/2007/09/11/lord-justice-stephen-sedley%e2%80

%99s-proposal-for-a-universal-dna-database-in-the-uk-the-bbc-interview/ (consultado el 9 de abril de 2010).

. *State v. Olivas*, 856 P.2d 1076, 1094 (Wash. 1993), J. Utter, concurrente.

. "Atrapemos a más violadores antes de que ataquen de nuevo", editorial, *Glamour* (enero de 2007): 102.

. *2003 DNA Database Expansion Legislation*, preparado por Smith Alling Lane en nombre de Applied Biosystems (diciembre de 2003), http://www.dnaresource.com/ 2003%20DNA%20Expansion%20bills.pdf (consultado el 12 de abril de 2005); véase también D. McCullagh, "What to Do with DNA Data?" *Wired News* (19 de noviembre de 1999), http://www.wired.com/politics/law/news/1999/11/32617 (consultado el 9 de abril de 2010).

. *Comisión de Michigan sobre Privacidad y Progreso Genético: Final Report and Recom- mendation* (Lansing: Michigan Department of Community Health, febrero de 1999), http://www.michigan.gov/documents/GeneticsReport_11649_7.pdf (consultado el 9 de abril de 2010).

. James Sturcke, "Code Cracking: 25 Years of DNA Detection", *Guardian UK*, 7 de mayo de 2009.

. "Atrapemos a más violadores antes de que vuelvan a atacar", 102.

. "De las víctimas de agresiones sexuales de la NSA, el 74% declaró que la agresión fue cometida por alguien que conocía bien. Casi un tercio (32,5 por ciento) de los casos de agresión sexual implicaron a autores que eran amigos, el 21,1 por ciento fueron cometidos por un miembro de la familia, y el 23,2 por ciento fueron cometidos por extraños". Departamento de Justicia de EE.UU., "Rape and Sexual Assault", http://www.ojp.usdoj.gov/ovc/ ncvrw/2005/pg5o.html (consultado el 16 de septiembre de 2009).

. "En la primera experiencia de violación de las víctimas femeninas, los agresores fueron declarados como parejas íntimas (30,4%), miembros de la familia (23,7%) y conocidos (20%). En la primera experiencia de violación de las víctimas masculinas, los agresores eran conocidos (32,3%), miembros de la familia (17,7%), amigos (17,6%) y parejas íntimas (15,9%)". Centros de Control de Enfermedades, "Sexual Violence", Facts at a Glance, primavera de 2008, http://www.cdc.gov/ViolencePrevention/pdf/SV-DataSheet-a.pdf (consultado 16 de septiembre de 2009).

. "Los agresores de incesto oscilaron entre el 4 y el 10%; los violadores entre el 7 yel 35%; los pederastas con víctimas femeninas entre el 10 y el 29%; los pederastas con víctimas masculinas entre el 13 y el 40%; los exhibicionistas entre el 41 y el 71%". Departamento de Justicia de EE.UU., Center for Sex Offender Management, "Recidivism of Sex Offenders", mayo de 2001, http://www.csom.org/pubs/ recidsexof.html (consultado el 16 de septiembre de 2009).

. Kristen M. Zgoba y Lenore M. J. Simon, "Recidivism Rates of Sexual Ofenders up to 7 Years Later", *Criminal Justice Review* 30, no. 2 (septiembre de 2005): 155-173.

. Rebecca Sasser Peterson, "DNA Databases: When Fear Goes Too Far", *Ameri- can Criminal Law Review* 37, no. 3 (verano de 2000): 1219-1238, cita en 1234.

. D. H. Kaye y Michael E. Smith, "DNA Identification Databases: Legality, Legitimacy, and the Case for Population-Wide Coverage", *Wisconsin Law Review* (2003): 413-459, cita en 459.

. Ben Quarmby, "The Case for National DNA Identification Cards", *Duke Law and Technology Review* (31 de enero de 2003), 1-9, cita en 7.

. Christine Rosen, "Liberty, Privacy and DNA Databases", *New Atlantis* 1 (primavera de 2003): 37-52, http://www.thenewatlantis.com/publications/liberty-privacy
-y-dna-bases de datos (consultado el 9 de abril de 2010).

. Véase Al Baker, "Effort to Reinstate Death Penalty Law Is Stalled in Albany", *New York Times*, 18 de noviembre de 2004, B6; véase también John Paul Truskett, "The Death Penalty, International Law, and Human Rights", *Tulsa Journal of Comparative and International Law* 11 (2004): 557, en 589-593 (donde se analizan estudios empíricos en todo el mundo).

. Raymond Bonner, "Ausencia de ejecuciones: A Special Report; States with No Death Penalty Share Lower Homicide Rates", *New York Times*, 22 de septiembre de 2000, A1. En 2007, la tasa media de homicidios en los estados con pena de muerte es de 5,83 (por 100.000) y en los estados sin pena de muerte es de 4,10 (por 100.000). Centro de Información sobre la Pena de Muerte, "Deterrence: States Without the Death Penalty Have Consistently Lower Murder Rates", http://www.deathpenaltyinfo.org/deterrence
-states-sin-pena-de-muerte-han-tenido-tasas-de-asesinato-consistentemente-más-bajas (consultado el 7 de abril de 2010).

. Ryan S. King, Marc Mauer y Malcolm C. Young, *Incarceration and Crime: A Complex Relationship* (Washington, DC: The Sentencing Project, 2005), 3, http://www.sentencingproject.org/doc/publications/inc_iandc_complex.pdf (publicado el 9 de abril de 2010).

. Scottish Office Central Research Unit, "Crime and Criminal Justice Research Findings No. 30: The Effect of Closed Circuit Television on Recorded Crime Rates and Public Concern About Crime in Glasgow", 7 de julio de 1999, http://www.scotcrim
.u-net.com/researchc2.htm (consultado el 7 de abril de 2010).

. Parlamento del Reino Unido, Comité Selecto de Asuntos Internos, "Fifth Report", 8 de junio de 2008, http://www.publications.parliament.uk/pa/cm200708/cmselect/cmhaff/58/5810.htm (consultado el 10 de abril de 2010).

. Rosen, "Liberty, Privacy and DNA Databases", 41.

. Paul M. Monteleoni, "DNA Databases, Universality, and the Fourth Amendment", *New York University Law Review* 82 (abril de 2007): 247-280, cita en 279.

. Richard A. Posner, *The Economic Analysis of Law* (Boston: Little, Brown, 1973).

. Base de datos nacional de ADN del Reino Unido, *Informe anual 2003- 4*, 23.

. Amitai Etzioni, "A Communitarian Approach: Un punto de vista sobre el

estudio de las consideraciones jurídicas, éticas y políticas que suscitan las pruebas y bases de datos de ADN".

Journal of Law, Medicine and Ethics 34, no. 2 (verano de 2006): 214-221, cita en 214.

. Innocence Project, "Know the Cases: Darryl Hunt", http://www.innocence project.org/Content/181.php (consultado el 31 de octubre de 2008).

. D. H. Kaye y Michael E. Smith, "DNA Databases for Law Enforcement: The Coverage Question and the Case for a Population-Wide Database", en *DNA and the Criminal Justice System: The Technology of Justice*, ed. David Lazer (Cam- bridge, MA: MIT Press, 2004), 269.

. Kaye y Smith, "DNA Identification Databases", 415.

. Kaye y Smith, "DNA Databases for Law Enforcement", 272.

. Troy Duster, *Backdoor to Eugenics*, 2a ed. (Nueva York: Routledge, 2003).

. Pilar Ossorio y Troy Duster, "Race and Genetics: Controversies in Biomedical, Behavioral, and Forensic Sciences", *American Psychologist* 60, nº 1 (enero de 2005): 115-128; Harry Levine y Deborah Peterson Small, *Marijuana Arrest Crusade: Racial Bias and Police Policy in New York City, 1997-2007* (Nueva York: New York Civil Liberties Union, abril de 2008), http://www.nyclu.org/node/1736 (publicado el 10 de abril de 2010).

. Ossorio y Duster, "Race and Genetics", 125.

. David Dudley, "A Cold Hit", *Cornell Magazine* 109, no. 1 (julio/agosto 2006), http://www.cornellalumnimagazine.com/Archive/2006julaug/features/Fea ture2.asp (consultado el 10 de abril de 2010).

. Consejo de Bioética de Nuffield, *The Forensic Use of Bioinformation: Ethical Issues* (Londres: Nuffield Council on Bioethics, septiembre de 2007), 56, http://www. nuffieldbioethics.org/fileLibrary/pdf/The_forensic_use_of_bioinformation_-_ ethical_issues.pdf (consultado el 23 de octubre de 2007).

. "La propuesta de Lord Justice Stephen Sedley de crear una base de datos de ADN universal en el Reino Unido" (entrevista).

. Ossorio y Duster, "Race and Genetics", 125.

. Peterson, "DNA Databases", 1228.

. Meredith A. Bieber, "Meeting the Statute or Beating It: Using 'John Doe' Indictments Based on DNA to Meet the Statute of Limitations", *University of Penn-sylvania Law Review* 50 (enero de 2002): 1079-1097.

. Véase T. Simoncelli, "Retreating Justice: Proposed Expansion of Federal DNA Database Threatens Civil Liberties," *Genewatch* 17, no. 2 (marzo-abril 2004): 3- 6. Véase también National Association of Criminal Defense Lawyers (NACDL), "Resolution of the Board of Directors Regarding John Doe DNA Warrants/Indictments", 1 de mayo de 2004, http://www.nacdl.org/public.nsf/26cf10555dafce2b 85256d97005c8fd0/3c5c2f17e8194b4785256eba006bb259?OpenDocument (consultado el 10 de abril de 2010).

. Kaye y Smith, "DNA Databases for Law Enforcement", 267.

. Mark A. Rothstein y Sandra Carnahan, "Legal and Policy Issues in Expanding the Scope of Law Enforcement DNA Databanks", *Brooklyn Law Review* 67 (otoño de 2001): 127-170, cita en 155.

. John Joseph, "Compulsory DNA Database Ruled Out", *Reuters UK*, 23 de febrero de 2008, http://uk.reuters.com/article/idUKL2370029120080223 (consultado
10 de abril de 2010).

. BBCTV, *Daily Politics*, "¿Ha llegado la hora de una base de datos de ADN universal?" (Interviú: Anita Anand; entrevistados: Greg Hands y Jill Saward), 27 de marzo de 2009, http://news.bbc.co.uk/2/hi/programmes/the_daily_politics/7968121.stm (consultado el 10 de abril de 2010).

. Michael E. Smith, "Let's Make the DNA Identification Database as Inclu- sive as Possible" (Hagamos que la base de datos de identificación de ADN sea lo más inclusiva posible), *Journal of Law, Medicine and Ethics* 34, nº 2 (verano de 2006): 385-389, cita en 388. Véase también Dudley, "A Cold Hit".

. Smith, "Let's Make the DNA Identification Database as Inclusive as Possible", 388.

. Richard Stacy, "El futuro del ADN", *Denver Post*, 25 de enero de 2009.

. Rosen, "Libertad, privacidad y bases de datos de ADN".

. Departamento de Justicia de los Estados Unidos, Oficina de Estadísticas de Justicia, "Census of Publicly Funded Forensic Crime Laboratories: 50 Largest Crime Labs, 2002", septiembre de 2004, http://bjs.ojp.usdoj.gov/content/pub/ascii/50lcl02.txt (consultado el 10 de abril, 2010).

. Departamento de Justicia de los Estados Unidos, Institutos Nacionales de Justicia, "Report to the Attorney General on Delays in Forensic DNA Analysis", marzo de 2003, http://www. ncjrs.gov/pdffiles1/nij/199425.pdf (consultado el 10 de abril de 2010).

. Departamento de Justicia de los Estados Unidos, "Audit of the Convicted Offender DNA Backlog Reduction Program", marzo de 2009, http://www.justice.gov/oig/reports/OJP/a0923/ final.pdf (consultado el 10 de abril de 2010).

. Comisión Consultiva Nacional de Bioética, *Research Involving Human Biologi- cal Materials: Ethical Issues and Policy Guidance*, vol. 1: *Report and Recommendations of the National Bioethics Advisory Commission* (Rockville, MD: National Bioethics Advisory Commission, agosto de 1999), 13, http://bioethics.georgetown.edu/nbac/hbm.pdf (consultado el 11 de abril de 2010).

. Nigel Morris, "A 'Chilling' Proposal for a Universal DNA Database", *Independent* (Londres), 6 de septiembre de 2007.

. Whatman Ltd., "Biobanking/DNA Repositories", http://www.whatman.com/CatBioBankingDNARepositories.aspx (consultado el 9 de abril de 2010).

. Comisión Nacional sobre el Futuro de las Pruebas de ADN, "Proceedings", 27

de septiembre de 1999 (Informe y debate del grupo de trabajo sobre cuestiones jurídicas, profesor Michael Smith, presidente del grupo de trabajo), http://www.ojp.usdoj.gov/nij/topics/forensics/ events/dnamtgtrans7/trans-l.html (consultado el 11 de abril de 2010).

. BBC Radio 4 (programa *Today*), entrevista con Richard Thomas, comisario de información, Home Office, 5 de septiembre de 2007, www.bbc.co.uk/radio4/today/listenagain/listenagain_20070905.shtml (consultado el 23 de mayo de 2010).

. Eric Lipton, "U.S. Requiriendo que los trabajadores portuarios tengan identificaciones y revisiones", *New York Times*, 4 de enero de 2007, A14.

. *Davis v. Mississippi*, 394 U.S. 721 (1969).

. Peterson, "DNA Databases", 1219.

. Jeffrey Rosen, "Genetic Surveillance for All", *Slate* (17 de marzo de 2009), http:// www.slate.com/id/2213958/pagenum/all/ (consultado el 12 de abril de 2010).

9. El Reino Unido

. Association of Chief Police Officers, Reino Unido, *ACPO DNA Good Practice Manual*, 3rd ed. (2007), 35. (2007), 35, http://www.denverda.org/DNA_Documents/ Final%20Document%20-%20DNA%20Good%20Practice.%20August%20'05 .pdf (consultado el 26 de mayo de 2010).

. Thomas Ross, director de enlace policial, Scottish Police DNA Da- tabase, "Police Retention of Prints and Samples: Proposals for Legislation", 2005, http://www.scotland.gov.uk/Resource/Doc/77843/0018258.pdf, 3 (consultado el 13 de abril de 2010).

. En el apéndice de este volumen figura una comparación de las principales características de los bancos de datos forenses sobre ADN de seis países.

. Para conocer la tasa de asesinatos per cápita, véase NationMaster.Com, "Crime Statistics Murders (per Capita) (Most Recent) by Country", http://www.nationmaster.com/ graph/cri_mur_percap-crime-murders-per-capita (consultado el 29 de julio de 2009).

. P. Roberts y C. Willmore, *The Role of Forensic Science Evidence in Criminal Proceedings*, Royal Commission on Criminal Justice Study 11 (Londres: HMSO, 1993), 9.

. Robin Williams y Paul Johnson, "Inclusiveness, Effectiveness and Intrusiveness: Issues in Developing Uses of DNA Profiling in Support of Criminal Investigations", *Journal of Law, Medicine and Ethics* 33, no. 3 (2005): 545-558, cita en 547, http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1370918/pdf/nihms-6441 .pdf (consultado el 13 de abril de 2010).

. Paul Johnson, Paul Martin y Robin Williams, "Genetics and Forensics: Mak- ing the National DNA Database", *Science Studies* 16, no. 2 (2003): 22-37 (2003), cita en 30.

. Las leyes pertinentes son la Ley de Policía y Pruebas Penales de 1984 y la Ley de Delincuencia Grave y Organizada de 2005.

. Carole McCartney, "The DNA Expansion Programme and Criminal Investigation", *British Journal of Criminology* 46, nº 2 (2006): 175-192, en 176.

. GeneWatch UK, "Police Retention of DNA from Northern Ireland", junio de 2007, 1, http://www.genewatch.org/uploads/f03c6d66a9b354535738483c1c3d49e4/MLAbrief07_fin.pdf (consultado el 26 de mayo de 2010).

. GeneWatch UK, "Parliamentary Questions on DNA (Forensics), Decem- ber 2005 to September 2006", octubre de 2006, http://www.genewatch.org/uploads/f03c6d66a9b354535738483c1c3d49e4/PQs_Oct06.doc (consultado el 13 de abril de 2010).

. Carta complementaria de Vernon Coaker, M.P., Ministro de Estado, Home Office a la Cámara de los Lores, Comisión de la Constitución, 11 de diciembre de 2008, publicada en *Surveillance: Citizens and the State* (Cámara de los Lores, Comisión de la Constitución- Segundo informe, 21 de enero de 2009), http://www.publications.parliament.uk/pa/ld200809/ldselect/ldconst/18/8111907.htm (consultado el 9 de mayo de 2010).

. H. Wallace, "Prejudice, Stigma and DNA Databases" (documento para el Council for Responsible Genetics, julio de 2008).

. Para ver un cuadro de los bancos de datos forenses sobre ADN en los países de la UE, véase Michael Towns- ley y Gloria Laycock, eds., *Forensic Science Conference Proceedings: Beyond DNA in the UK-Integration and Harmonization*, Newport, South Wales, 17-19 de mayo de 2004 (Londres: Home Office Policy Unit, 2004), 36, http://police.homeoffice.gov.uk/publications/police-reform/Forensics_Part_12835.pdf?view=Binary (consultado 13 de abril de 2010).

. "DNA of Under-10s on Government Database", *Guardian Unlimited*, 14 de junio de 2007, http://www.guardian.co.uk/print/0,,330031140-111274,00.html (acado el 5 de julio de 2007).

. John Lettice, "UK Gov Seeks 'Scientific Basis' for Nationality", *Register*, 22 de junio de 2007.

. GeneWatch UK, "Human Genetics Parliamentary Briefing No. 6: The Police National DNA Database: An Update", julio de 2006, http://www.genewatch.org/sub-539478 (consultado el 14 de abril de 2010). Véase también A. Barnett, "Police DNA Database 'Is Spiraling Out of Control", *Observer*, 16 de julio de 2006.

. Office Parlamentaria de Ciencia y Tecnología, "The National DNA Data- base", *Postnote*, nº 258 (febrero de 2006): 2, http://www.parliament.uk/documents/upload/postpn258.pdf (consultado el 14 de abril de 2010).

. Inicio Office Circular 1/2006: "Si en el futuro recibiera una solicitud de acceso a una muestra o profile de ADN tomada en el marco de PACE para su uso en pruebas de paternidad, debería rechazar la solicitud, citando la prohibición legal de dicho uso y remitiéndose al caso del London Borough of Lambeth". http://www.homeoffice.gov

.uk/about-us/publications/home-office-circulars/circulars-2006/001-2006/ (consultado el 22 de junio de 2009).

. Chris Williams, "Minister Pledges No Complete DNA Database", *Register*, 30 de marzo de 2006.

. Richard Pinchin, Director de Operaciones en América del Norte, Servicio de Ciencias Forenses, Reino Unido, presentación ante la audiencia de la Comisión de Ciencias Forenses del Estado de Nueva York, enero de 2008. Véase también Robin Williams, "Making Do with Partial Matches: DNA Intelligence and Criminal Investigations in the United Kingdom" (presentación para DNA Fingerprinting and Civil Liberties: Workshop #2, American Society for Law, Medicine and Ethics, 17-18 de septiembre de 2004); y Andrew Bar- row, "Sex Attacker Snared by Family DNA", *Press Association Limited*, 23 de septiembre de 2005.

. V. Kearney, "Approval for Low Copy DNA Testing", *BBC News*, 11 de abril de 2008, http://news.bbc.co.uk/2/hi/uk_news/northern_ireland/7341782.stm (accado el 14 de abril de 2010).

. Bruce Budowle, director ejecutivo del Instituto de Genética Investigativa, Centro de Ciencias de la Salud de la Universidad del Norte de Texas en Fort Worth, declaración en la 19ª Conferencia Anual sobre Informática, Libertad y Privacidad, Washington, DC, 2-4 de junio de 2009.

. *The Queen v. Sean Hoey*, Número de citación neutral [2007] NICC 49, http://www.denverda.org/DNA_Documents/Hoey.pdf.

. Carole McCartney, "Ethics Watch", *Nature Reviews Genetics* 9 (mayo de 2008): 325, http://www.nature.com/nrg/journal/v9/n5/pdf/nrg2362.pdf (consultado el 14 de abril de 2010).

. "Scientists Affirm DNA Test Criticized in Omagh Trial", *News Letter*, 11 de abril de 2008, http://www.newsletter.co.uk/news/Scientists-affirm-DNA test -criticed.3974115.jp (consultado el 14 de abril de 2010). Véase también Bruce Budowle, Arthur J. Eisenberg, y Angela van Daal, "Validity of Low Copy Number Typing and Applications to Forensic Science", *Croatian Medical Journal* 50 (2009): 207-219, http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2702736/ (consultado el 14 de abril de 2010).

. James Randerson, "'We've Now Pushed the Technology to the Absolute Limit...': The Case Against the Latest DNA Evidence", *Guardian*, 16 de enero de 2008, http://www.guardian.co.uk/uk/2008/jan/16/ukcrime.forensicscience1 (accado el 14 de abril de 2010).

. Budowle et al., "Validity of Low Copy Number Typing and Applicationsto Forensic Science", 207.

. Budowle, declaración en la 19ª Conferencia Anual sobre Informática, Libertad y Privacidad.

. Jason Gilder, Roger Koppl, Irving Kornfeld, et al., "Comments on the Review of Low Copy Number Testing" (carta), *International Journal of Legal Medicine* 123, no. 6 (2009): 535-536.

. Randerson, "Hemos llevado la tecnología al límite absoluto". "

. Carole E. McCartney, "Forensic DNA Sampling and the England and Wales National DNA Database: A Skeptical Approach", *Critical Criminology* 12 (2004): 157-178, cita en 174.

. Véase Human Genetics Commission, "Inside Information", mayo de 2002, http://
www.hgc.gov.uk/UploadDocs/DocPub/Document/insideinformation_summary.
pdf (consultado el 14 de abril de 2010). Véase también Human Genetics Commission, "HGC Re-sponse to the Scottish Executive Consultation on Police Retention of Prints and Samples", 30 de septiembre de 2005, http://www.scotland.gov.uk/Resource/Doc/77843/.
0018244.pdf (consultado el 14 de abril de 2010).

. Home Office, "Supplementary Memorandum, Appendix 20", en House of Commons Science and Technology Committee, *Forensic Science on Trial*, vol. 2, HC 96-II (2005),
www.publications.parliament.uk/pa/cm200405/cmselect/cmsctech/
96/96ii.pdf (consultado el 14 de abril de 2005).

. Home Office, *Keeping the Right People on the DNA Database: Science and Public Protection*, mayo de 2009, http://www.statewatch.org/news/2009/may/uk-ho
-dna-consult.pdf (consultado el 23 de junio de 2009).

. Véase en general Council for Responsible Genetics, http://www.councilforresponsiblegenetics.org/. Véase también Helen Wallace, "The UK National DNA Database", *EMBO Reports* 7 (2006) (número especial): S26-S30.

. Helen Wallace, "Prejudice, Stigma and DNA Databases", *GeneWatch* 21, no. 3-4 (noviembre-diciembre 2008): 14-16.

. Nick Taylor, "Genes on Record-One Size Fits All?" *New Law Journal* 156 (8 de septiembre de 2006): 1354.

. Helen Wallace, "GeneWatch PR: Home Office Drags Its Feet on DNA Database Removals", 7 de mayo de 2009, http://www.genewatch.org/article.shtml?als%5Bcid
%5D=539478&als%5Bitemid%5D=564505 (consultado el 14 de abril de 2010).

. Comité Selecto de Asuntos Internos, Parlamento, Reino Unido, "Segundo Informe", 15 de junio de 2007, http://www.publications.parliament.uk/pa/cm200607/
cmselect/cmhaff/181/18103.htm (consultado el 20 de junio de 2007).

. Parlamento del Reino Unido, Cámara de los Comunes, Comité Selecto de Asuntos Internos, Segundo Informe, Parte I: "Nature and Extent of Young Black People's Overrepresenta- tion", 22 de mayo de 2007, http://www.publications.parliament.uk/pa/cm200607/cmse
lect/cmhaff/181/18105.htm (consultado el 29 de junio de 2007).

. Richard Ford, "El ADN de los niños menores de diez años está en la base de datos nacional".
Times Online, 15 de junio de 2007,

http://www.timesonline.co.uk/tol/news/uk/crime/article1934914.ece (consultado el 15 de abril de 2010).

. Ibid.

. Office Parlamentaria de Ciencia y Tecnología, "The National DNA Database".

. GeneWatch UK, "Human Genetics Parliamentary Briefing No. 6".

. Dra. Helen Wallace, declaración en la Gran Sala del Tribunal Europeo de Derechos Humanos entre *"S" y Marper contra el Reino Unido*, solicitud nº 30562/04 y 30566/04.

. Consejo de Bioética de Nuffield, *The Forensic Use of Bioinformation: Ethical Issues* (Londres: Nuffield Council on Bioethics, septiembre de 2007), xv, http://www.nuffieldbioethics.org/fileLibrary/pdf/The_forensic_use_of_bioinformation_-_ethical (consultado el 14 de abril de 2010).

. Ibídem, xv.

. Ibídem, 54.

. Ibídem, 52.

. BBC News, "Teacher Wins Police DNA Battle", 23 de marzo de 2006, http://news.bbc.co.uk/2/hi/uk_news/england/west_midlands/4837206.stm (consultado el 14 de abril de 2010).

. *S. y Marper contra el Reino Unido* (*Marper*), Tribunal Europeo de Derechos Humanos, Gran Sala, nº 30562/04 y 30566/04.

. *S. y Marper contra el Reino Unido*, 30562/04 [2008] TEDH 1581 (4 de diciembre de 2008), ¶ 69, http://www.bailii.org/eu/cases/ECHR/2008/1581.html (accado el 9 de mayo de 2010).

. Ibídem, ¶ 71.

. Ibídem, ¶ 121.

. Ibídem, ¶ 75.

. Ibídem, ¶ 124.

. Ibídem, ¶ 47.

10. Banco de datos de ADN forense de Japón

. Federación Japonesa de Colegios de Abogados (JFBA), "Opinion on the National Police Agency DNA Database System", 21 de diciembre de 2007, resumen en inglés y texto completo del dictamen en http://www.nichibenren.or.jp/en/activities/statements/071221.html. (consultado el 18 de mayo de 2010).

. Los loci que se utilizan actualmente para generar un profil son los siguientes: TPOX, D3S1358, FGA, D5S818, CSF1PO, D7S820, D8S1179, TH01, vWA, D13S317, D16S539, D18S51, D21S11, D2S1338 y D19S43. E. Omura, conversación con T. Simoncelli y comentarios escritos de T. Yamamoto, profesor de la Facultad de Derecho de Waseda, Tokio, 30 de julio de 2007.

. El Tribunal Supremo de Japón estableció por primera vez la "prueba de equilibrio" en 1969 en el *caso Hakata Station TV Film Subpoena*. Tribunal Supremo

(Japón), gran tribunal, Kei- shu, vol. 23, nº 11, en 1490, 26 de noviembre de 1969.

. Omura, discusión con Simoncelli y comentarios escritos de Yamamoto.

. Ibid.

. *Reglamento de la Comisión Nacional de Seguridad Pública nº 15, basado en el artículo 13, sección 1 de las normas policiales, Reglamento sobre el tratamiento de los perfiles de ADN*, promulgado el 26 de agosto de 2005, artículo 1.

. Omura, discusión con Simoncelli y comentarios escritos de Yamamoto.

. Dr. Kazumasa Sekiguchi, National Research Institute of Police Science, correspondencia personal con Sheldon Krimsky, 16 de febrero de 2007.

. National Police Agency (NPA), "Towards Activating DNA Profile Information" (fecha de publicación desconocida), traducido por E. Omura, enero de 2008.

. Agencia Nacional de Policía, "Guidelines on Operating Expert Examination of DNA Profiles", citado en Toshikazu Shimizu, National Policy Agency, Crimi- nal Bureau, "Commencing the Operation of the Crime Scene DNA Profiles Data- base System, 2005" (resumen en inglés preparado para los autores por E. Omura).

. Tania Simoncelli, entrevista con H. Tokunaga, profesor de Derecho, Universidad de Konan, Osaka, Japón, 18 de julio de 2007.

. Todos estos casos se basaban en la intencionalidad; los tribunales consideraron que el organismo policial no había agotado la muestra de forma intencionada. Véase H. Tokunaga, "Sample Preser- vation for Evaluation by Experts", *Konan Law Review* 45, nos. 1-2 (2004): 229-257.

. Omura, discusión con Simoncelli y comentarios escritos de Yamamoto.

. Sekiguchi, correspondencia personal con Krimsky.

. La población de Japón es de aproximadamente 127 millones de habitantes. Véase Instituto Nacional de Investigación sobre Población y Seguridad Social, "Population Statistics of Japan: 2006", http://www.ipss.go.jp/p-info/e/PSJ2006.pdf (consultado el 15 de abril de 2010).

. Véase, por ejemplo, H. Tokunaga, "DNA Database Without Proper Legislation", *Konan Law Review* 46, no. 3 (2005): 115-134; Tania Simoncelli, entrevista con T. Yamamoto, H. Sato y K. Kai, Facultad de Derecho de Waseda, Tokio, 30 de julio de 2007, traducción de E. Omura.

. JFBA, "Opinión sobre el sistema de bases de datos de ADN de la Agencia Nacional de Policía".

. Omura, discusión con Simoncelli y comentarios escritos de Yamamoto.

. JFBA, "Opinion on the National Police Agency DNA Database System". Véase también Tokunaga, "DNA Database Without Proper Legislation", y Omura, discusión con Simoncelli y comentarios escritos de Yamamoto.

. El artículo 31 de la Constitución de Japón establece que "no se privará a nadie de la vida o de la libertad, ni se impondrá ninguna otra sanción penal, salvo según el procedimiento establecido por la ley".

. H. Tokunaga, "Quality Assurance System of Forensic DNA Typing", *DNA Polymorphism* 15 (2007): 349-353, resumido y traducido por E. Omura, enero de 2008.

. Tania Simoncelli, entrevista con H. Tokunaga, profesor de Derecho, Universidad

de Konan, Osaka, Japón, 19 de julio de 2007. Además, en junio de 2004 la APN celebró un foro

titulado "Uso de los perfiles de ADN: Referencia al sistema del Reino Unido", que contó con la participación de un funcionario policial del Reino Unido como orador principal. Véase H. Tokunaga, "Issues on DNA Data- base" (presentación ante el Comité de Derechos Humanos, Federación Japonesa de Colegios de Abogados, agosto de 2005), resumido y traducido por E. Omura, enero de 2008.

. NPA, "Towards Activating DNA Profile Information", sec. III; Simoncelli, entrevista con Tokunaga, 18 de julio de 2007.

. Toshikazu Shimnizu, Oficina Penal de la APN, "Operation of Crime Scene DNA Database System", abril de 2005, resumido y traducido por E. Omura, enero de 2008.

. Simoncelli, entrevista con Tokunaga, 19 de julio de 2007.

. David Cyranoski, "Japan's Ethnic Crime Database Sparks Fears Over Human Rights", *Nature* 427 (29 de enero de 2004): 383.

. Ibid.

. Ninguno de los juristas con los que hablamos en Japón tenía conocimiento de que se hubieran realizado pruebas de etnicidad hasta la fecha ni de la propuesta inicial.

11. Australia

. Comisión Australiana de Reforma Legislativa (ALRC), *Essentially Yours: The Protection of Human Genetic Information in Australia* (Sydney: Australian Law Reform Com- mission, 2003), pt. J, cap. 39, párr. 39.14 (14 de marzo), http://www.austlii.edu.au/
au/other/alrc/publications/reports/96/ (consultado el 19 de abril de 2010).

. Office of the Federal Privacy Commissioner, Submission to the Senate Legal and Constitutional Legislation Committee, Commonwealth of Australia, *Inquiry into the Crimes Amendment (Forensic Procedures) Bill 2000,* November 2000, www
.privacy.gov.au/materials/types/download/8630/6479 (consultado el 18 de abril de 2010).

. Nueva Gales del Sur, "Review of the Crimes (Forensic Procedures) Act 2000", Parliamentary Paper no. 1118, febrero de 2002, 13.

. Deborah Crosbie, *Protection of Genetic Information: An International Comparison* (informe para la Comisión de Genética Humana, Reino Unido, septiembre de 2000), 83, http://www.hgc.gov.uk/UploadDocs/DocPub/Document/international_regulations
.pdf (consultado el 27 de mayo de 2010).

. Mark Findlay y Gobierno de Nueva Gales del Sur, *Independent Review of the Crimes (Forensic Procedures) Act 2000*, Criminal Law Division, Attorney-General's Department (Sydney, 2003), 22, http://www.lawlink.nsw.gov.au/lawlink/clrd/ll_
clrd.nsf/pages/CLRD_forensics_report (consultado el 18 de abril de 2010). Véase también Ian Frekelton, abogado, Owen Dixon Chambers, Melbourne, "DNA

Profiling: Forensic DNA Under the Microscope", *Criminal Law Journal* 14 (1990): 23-41.

. Frekelton, "DNA Profiling", 29.

. Transcripción del programa de radio *de la PM* titulado "Las leyes de ADN comienzan en Victoria", 2 de septiembre de 2002, Kate Tozer, reportera. "[Mark Colvin:] En Victoria, se ha otorgado a la policía el poder de tomar muestras de ADN forzadas de personas que no están cumpliendo ninguna condena". http://www.abc.net.au/pm/stories/s665063.htm (ac- cessed 18 de abril de 2010).

. Ley de delitos de 1914 (Cth), pt. 1D, div. 8.

. Findlay y Gobierno de Nueva Gales del Sur, *Independent Review of the Crimes (Forensic Procedures) Act 2000*, 12, 17.

. Richard Hindmarsh, "Australian Biocivic Concerns and Governance of Forensic DNA Technologies: Confronting Technocracy", *New Genetics and Society* (1 de septiembre de 2008), 269.

. Smith Alling Lane, "DNA Legislation and News", 22 de septiembre de 2000, http://www.dnaresource.com/documents/2000_09_22.pdf (consultado el 18 de abril de 2010).

. Justice Action, "The Crimes (Forensic Procedures) Act 2000: Justice Action's Submission to the Standing Committee on Law and Justice Inquiry", 6 de junio de 2001, http://www.justiceaction.org.au/index.php?option=com_content&task=blogsection&id=28&Itemid=142 (consultado el 19 de abril de 2010).

. Parlamento, Nueva Gales del Sur, proyecto de ley de delitos (procedimientos forenses), 28 de junio de 2000, transcripción de Hansard de todo el día, http://www.parliament.nsw.gov.au/prod/parlment/hansart.nsf/V3Key/LC20000628005 (consultado el 19 de abril de 2010).

. CrimTrac, *Informe anual 2006-7* (Canberra: CrimTrac, 2007), 19.

. Rachel Lebihan, "DNA Database Not a Perfect Match", *Australian Financial Review*, 3 de abril de 2006.

. Hindmarsh, "Australian Biocivic Concerns", 272.

. Ibid.

. Comisión Australiana de Reforma Legislativa, *Essentially Yours*.

. Ibídem, "Lista de recomendaciones", pt. J.

. Charles Lawson, Facultad de Derecho de la Universidad Griffith, correspondencia personal con Sheldon Krimsky, 12 de noviembre de 2007.

. CrimTrac, *Informe anual 2006-7*, 19.

. Hindmarsh, "Australian Biocivic Concerns".

. Colin James, "Officers Acted Illegally, Judge Rules", *Australian Business Intelligence*, 28 de mayo de 2006.

. Genetic Future, "Australian State Government Outsources Forensic DNA Testing", 21 de enero de 2008, http://www.genetic-future.com/2008/01/australian-state-government-outsources.html (consultado el 19 de abril de 2010).

. Justice Action, "Submission to the Senate Legal and Constitutional Committee Inquiry into the Commonwealth Crimes Amendment (Forensic Procedures) Bill 2000", 30 de octubre de 2000, http://www.justiceaction.org.au/index.php?option=com_content&task=view&id=179&Itemid=149 (consultado el 10 de abril de 2010).

12. Alemania

. Martin Kreickenbaum, "Alemania: Expansion of DNA Testing-A Step Towards Genetic Registration", *World Socialist Website*, 24 de febrero de 2005. http://www.wsws.org/articles/2005/feb2005/dna-f24.shtml (consultado el 20 de abril de 2010).

. Ian Mader, "Mass DNA Test Nets Murder Suspect", *San Diego Union-Tribune,* 3 de mayo de 1998.

. Hermann Schmitter y Peter M. Schneider, "Legal Aspects of Forensic DNA Analysis in Germany", *Forensic Science International* 88 (1997): 95-98, citando *Neue Juristische Wochenschrift* (NJW, traducido como *Nuevo Semanario Jurídico*) 1990, 2944-2945, http://rsw.beck.de/rsw/shop/default.asp?site=njw (consultado el 27 de mayo de 2010).

. Ibídem, 96 (cita NJW 1996, 3071-3073).

. Ibid.

. Ibid.

. Véase Tribunal Constitucional Federal, 2ª Sala de la Segunda División del Tribunal Constitucional Federal, 2 de agosto de 1996, 2 BvR 273/06; 1511/96; NJW 1996,
3071, http://www.bundesverfassungsgericht.de/entscheidungen/rk20070212_2bvr027306.html (consultado el 20 de abril de 2010). Schmittter y Schneider ofrecen un resumen de los resultados de los casos: "En los casos de delitos graves, el juez puede ordenar la toma de muestras de sangre para el análisis de ADN aunque no haya sospechas fundadas contra el per- sonal al que se le extrae la sangre. Así pues, en determinadas circunstancias, el análisis masivo de un gran número de posibles sospechosos no interfiere con los derechos constitucionales." Schmitter y Schneider, "Legal Aspects of Forensic DNA Analysis in Germany", 96.

. Código de Procedimiento Penal alemán, Sección 81g [Análisis de ADN] (2): "El tejido celular recogido sólo podrá utilizarse para el examen molecular y genético mencionado en el apartado (1); se destruirá sin demora una vez que ya no sea necesario para ese fin. Durante el examen no podrá obtenerse más información que la necesaria para establecer el código de ADN; las pruebas para establecer dicha información serán inadmisibles". http://www.iuscomp.org/gla/statutes/StPO.htm#81g (consultado el 20 de abril de 2010).

. Código de Procedimiento Penal alemán, Sección 81a (3), http://www.iuscomp.org/gla/statutes/StPO.htm#81a (consultado el 20 de abril de 2010).

. Ibídem, 96-97.

. Alexander Hanebeck, "DNA Analysis and the Right to Privacy: Federal Constitutional Court Clarifies Rules on the Use of Genetic Fingerprints", *German Law Journal* 2, no. 3 (15 de febrero de 2001), http://www.germanlawjournal.com/index.php
?pageID=11&artID=50 (consultado el 20 de abril de 2010).

. Peter M. Schneider, Institut für Rechtsmedizin, Universität Mainz, Mainz, Alemania, correspondencia personal con Tania Simoncelli, 28 de agosto de 2008.

. Véase Bundeskriminalamt, Bundeskriminalamtgesetz (BKAG) § 32 II.

. Carole McCartney, *Forensic Identification and Criminal Justice: Forensic Science, Justice and Risk* (Uffculme, Reino Unido: Willan Publishing Co., 2006), 162. Véase también Hanebeck, "DNA Analysis and the Right to Privacy".

. Schneider, correspondencia personal con Simoncelli.

. La disposición del Código de Procedimiento Penal alemán que permite la desvinculación del género fue añadida al artículo 81e por el Parlamento.

. Hermann Schmitter, Bundeskriminalamt, Wiesbaden, Alemania, "Promoting DNA in Germany" (Primera Conferencia Internacional de Usuarios de ADN, Lyon, Francia, 24-26 de noviembre de 1999, organizada por Interpol), http://www.interpol.int/public/Forensic/ dna/conference/Promoting03.asp (consultado el 20 de abril de 2010).

. Schmitter y Schneider, "Legal Aspects of Forensic DNA Analysis in Germany", 95-98.

. Véase Bundeskriminalamt, BKAG §8 III.

. Christopher H. Asplen y Smith Alling Lane, "International Perspectives on Forensic DNA Databases", Conferencia del ISRCL, La Haya, 24-28 de agosto de 2005, http://www.isrcl.org/Papers/Asplenn.pdf (consultado el 20 de abril de 2010). Véase también Nuffield Council on Bioethics, *The Forensic Use of Bioinformation: Ethical Issues* (Londres: Nuffield Council on Bioethics, septiembre de 2007), 52.

. Eric Topfer, "Searching for Needles in an Ever Expanding Haystack: Cross-Border DNA Data Exchange in the Wake of the Prüm Treaty", *Statewatch* 18 (julio-septiembre de 2008): 14-16, información en 16.

13. Italia

. Giuseppe Novelli, profesor de genética médica en la Universidad Tor Vergata de Roma y profesor adjunto de ciencias médicas en la Universidad de Arkansas, cita de una entrevista personal realizada en diciembre de 2008 por Marina Semiglia, autora de "El ADN en los medios de comunicación de masas", una tesis discutida en febrero de 2009 en la Scuola Inter- nazionale Superiore di Studi Avanzati (SISSA) de Trieste.

. Nathan van Camp y Kris Dierickx, *National Forensic DNA Databases, Socio-Ethical Challenges and Current Practices in the EU*, European Ethical-Legal Papers 9 (Leuven: Katholieke Universiteit Leuven, Centre for Biomedical Ethics and Law, 2007), https://www.kuleuven.be/cbmer/page.php?LAN=E&ID=399&FILE=subject&PAGE=1 (consultado el 21 de abril de 2010).

. La Agencia de Protección de Datos Personales, también llamada Autoridad de Protección de Datos o Autoridad de Privacidad, es una institución creada en 2003 por el decreto ley nº. 153, la llamada Ley de Privacidad, disponible en http://www.garanteprivacy.it/garante/ navig/jsp/index.jsp. La Autoridad de Privacidad es una institución administrativa *su- per partes* (completamente independiente de otras), y su gestión es sui generis.

. Agenzia Giornalistica Italiana (AGI), 28 de abril de 2004.

. "Autorización para el tratamiento de datos genéticos", 22 de febrero de 2007, *Gazzetta Ufficiale*, nº 65 (19 de marzo de 2007), redactado por la autoridad, http://www.garanteprivacy.it/ garante/navig/jsp/index.jsp, documento 1395420 (consultado el 23 de abril de 2010).

. "Segnalazione al Parlamento e al Governo su dati genetici per fini di giustizia", Documento de archivo nº 1456163, 19 de septiembre de 2007, http://www.garanteprivacy
.it/garante/navig/jsp/index.jsp (consultado el 23 de abril de 2010).

. Ibid.

. Véase Garante Per La Protezione Dei Dati Personali, Boletín nº 87, 15 de octubre de 2007, http://www.garanteprivacy.it/garante/doc.jsp?ID=1448799 (consultado en abril
21, 2010).

. Silvio Berlusconi (Forza Italia) dirigió el gobierno. El decreto ley -un instrumento legislativo previsto en la Constitución- es inmediatamente operativo. El "proyecto Pisanu" fue apoyado por Alleanza Nazionale, cuyo líder, Gianfranco Fini, era entonces ministro de Asuntos Exteriores, mientras que la Federación de los Verdes (Federazione dei Verdi) y el Partido de la Refundación Comunista (Partito della Rifondazione Comunista) -formaciones de extrema izquierda en el panorama político italiano- votaron en contra.

. Proyecto de ley núm. 905, en examen en el Senado, http://mobile.senato.it/docu menti/repository/dossier/studi/2008/Dossier_037.pdf (consultado el 21 de abril de 2010).

. El Tratado de Prüm (27 de mayo de 2005) pretende fomentar la lucha contra la delincuencia transfronteriza permitiendo que los perfiles de ADN individuales se comparen directamente con los de las bases de datos informatizadas de otros Estados miembros, por ejemplo, con fines de identificación y enjuiciamiento. En particular, contiene disposiciones sobre el intercambio de bancos de datos y huellas dactilares. Véase el comunicado de prensa de Europa Rapid, "The Integration of the 'Prüm Treaty' into EU-legislation-Council Decision on the Stepping Up of Cross-Border Co-operation, Particularly in Combating Terrorism and Cross-Border Crime", http://europa.eu/rapid/pressReleasesAction.do?reference=IP/07/803 (aprobado el 23 de abril de 2010). El texto completo del Tratado de Prüm está disponible en Balzacq Thi- erry, "Challenge, Liberty and Security: El Tratado de Prüm y el principio de lealtad", 4 de diciembre de 2006, http://www.libertysecurity.org/IMG/pdf/Prum-Con
ventionEn.pdf (consultado el 22 de abril de 2010).

. Los 17 países firmantes del Tratado de Prüm en 2010 son Alemania, Austria, Países Bajos, Bélgica, Luxemburgo, España, Francia, Finlandia, Italia, Portugal, Eslovenia, Suecia, Bulgaria, Rumanía, Grecia, Eslovaquia y Hungría.

. Véase Cámara de Diputados, XVI Legislatura, Servicio de Estudios, Proyectos de Ley, Adhesión de Italia al Tratado de Prüm, http://documenti.camera.it/leg16/dossier/testi/ GI0135.htm#_Toc221950440

(consultado el 23 de abril de 2010).

. En Italia operan dos cuerpos de policía que intervienen en caso de delitos graves: los Carabinieri, presentes sobre todo en los centros urbanos medianos y pequeños y bajo el control directo del Ministerio de Defensa, y la Policía de Estado, sobre todo presente en los grandes centros urbanos, bajo el control del ministro del Interior.

. El fiscal general del Tribunal de Apelación representa a la fiscalía en el segundo (y último) juicio de la justicia italiana. Véase http://www.codicisimone.it/codici/index0.htm (consultado el 23 de abril de 2010).

. Las normas para la obtención de pruebas se enumeran en el Código de Procedimiento Penal (artículos 187 y siguientes). La carga de la prueba de la inocencia no recae en el acusado, cuya inocencia se presume siempre. Su condena (Código de Procedimiento Penal, artículo 533) debe producirse tras una demostración positiva completa de su culpabilidad; cuando no se reclama la insuficiencia de la prueba, el juez pronuncia la sentencia de "No culpable", y el acusado es absuelto. Si se demuestra que el acusado es culpable del delito del que se le acusa, entonces se ha demostrado "más allá de toda duda razonable". A pesar del tono enfático de los medios de comunicación nacionales, el mero hallazgo del ADN de alguien (y especialmente de un acusado) en la escena del crimen no representa una condición necesaria o sufficiente para una condena.

. Attilio Bolzoni, "I bimbi fantasma di Lampedusa", *La Repubblica,* 7 de octubre de 2008.

. Beatrice Montini, "I Carabinieri hanno un archivio DNA illegale", *L'Unità,* 17 de mayo de 2006; Beatrice Montini, "DNA, già 15 mila identità conservate fuorilegge", *L'Unità,* 18 de mayo de 2006.

. Coronel Dr. Luciano Garofano, Carabinieri, Italia, correspondencia personal con Sheldon Krimsky, 28 de enero de 2009.

. Declan McCullagh, "¿Base de datos policial mundial para huellas dactilares, datos de aerolíneas?"
Zdnet Asia, 13 de julio de 2007, http://www.zdnetasia.com/news/security/0,39044215,62028349,00.htm (consultado el 23 de abril de 2010).

. Comunicado de prensa de Interpol, "INTERPOL subraya el papel vital del G8 en el esfuerzo mundial contra la delincuencia transnacional en el siglo XXI", 10 de junio de 2008, http://www.interpol
.int/public/ICPO/PressReleases/PR2008/PR200823.asp (consultado el 23 de abril de 2010).

. El proyecto de ley elaborado por el subsecretario de Justicia, Luigi Li Gotti, en el anterior gobierno de Prodi (Ley del Senado 1877) para establecer bancos nacionales de datos de ADN fue, de hecho, aceptado por la XVI legislatura, con el gobierno de Berlusconi, primero mediante la Ley del Senado 586 y posteriormente modificado por la Ley del Senado 905. De la comparación de estos dos proyectos de ley (1877 y 905) se desprende que (resumen nº 1, 30 de julio de 2008) "las sugerencias legislativas de las iniciativas parlamentarias y gubernamentales tienen un contenido idéntico, con la excepción de la regulación para el respaldo financiero", y que "las medidas tienen el mismo contenido de un proyecto de ley similar (Ley del Senado 1877) de iniciativas gubernamentales, presentado en la pasada legislatura."

. Disposiciones de seguridad (también conocidas como "Paquete de Seguridad"), proyecto de ley nº. 773, presentado el 3 de junio de 2008, http://www.governo.it/GovernoInforma (buscar "Pacchetto Sicurezza") (consultado el 23 de abril de 2010).

. El Ministro del Interior, Roberto Maroni, durante su informe semestral sobre personas desaparecidas, anunció en diciembre de 2008: "Hasta la fecha los cadáveres encontrados por la policía

e imposible de identificar son 648. Cada uno de ellos era sin duda una persona perdida, por lo que es necesario disponer de un sistema para identificarlos sin ninguna duda posible, acelerando la aprobación de normas para crear un banco de datos de ADN." Véase Corriere Della Serat.it, http://www.corriere.it/cronache/08_dicembre_05/privacy_banche_dati_italia_gran_bretagna_2d0ed3e4-c2ec-11dd-8440-00144f02aabc.shtml (consultado el 23 de abril de 2010).

. Schede di lettura, XVI Legislatura Disegni di legge, http://mobile.senato.it/documenti/repository/dossier/studi/2008/Dossier_037.pdf. (consultado el 23 de abril de 2010).

. En 1997, la Unión Europea reconoció oficialmente la importancia de los bancos de datos de ADN como instrumento para contribuir a las investigaciones penales. La resolución del Consejo de la UE del 9 de junio de 1997 sobre el intercambio de perfiles de ADN establece que "se invita a todos los países pertenecientes a la Comunidad a organizar la creación de bancos de datos nacionales de ADN", y "dicho sistema debe ofrecer garantías suficientes de seguridad y protección de los datos personales". *Gazzetta Ufficiale*, no. C193 (24 de junio de 1997): 2-3. Véase Eur-Lex Access to European Law, Resolución del Consejo Europeo de 25 de junio de 2001, que recuerda la Resolución de 9 de junio de 1997, http://eurlex.europa.eu/smart api/cgi/sga _doc?smartapi!celexapi!prod!CELEXnumdoc& lg = ES& numdoc = 32001G0703(01)&model=guichett (consultado el 23 de abril de 2010).

. Garofano, correspondencia personal con Krimsky.

. Maria Fronthaler era una mujer de 74 años que fue violada y asesinada en su casa de Valle San Silvestro, un pueblo cercano a Dobbiaco, durante la noche del 31 de marzo al 1 de abril de 2002. Los Carabinieri del SIF de Parma encontraron un sospechoso tras realizar una redada entre unos 200 habitantes varones del pueblo. Todos ellos aceptaron la prueba del hisopo bucal y su ADN se comparó con el del líquido seminal encontrado en el cadáver. En un momento dado, los Carabinieri encontraron una coincidencia con la muestra que pertenecía al padre de Andreas Kristler, un joven de 20 años que no vivía en el pueblo en el momento en que se realizó la redada. Fue condenado a 18 años. Pierluigi Deppentori, "Test DNA su tutti maschi del paese scopesto l'assassino di un- lanziana", *La Repubblica*, 8 de junio de 2002.

. Véase We the People Will Not Be Chipped.Com, "Italy to Create DNA Databank", 22 de septiembre de 2007, http://www.wethepeoplewillnotbechipped.com/main/news.php?readmore=543 (consultado el 23 de abril de 2010).

. Coronel Dr. Luciano Garofano, Carabinieri, Italia, correspondencia personal con Sheldon Krimsky, 5 de enero de 2009. Antes de la legislación que establece la base de datos nacional de ADN forense, los tribunales italianos se enfrentaron al caso del ADN y las "lágrimas de una estatua de la Virgen". Una pequeña estatua de la Virgen perteneciente a una familia local que vivía en Civitavecchia, Italia,

supuestamente había derramado lágrimas de sangre. Muchos vecinos proclamaron que se trataba de un milagro. Cuando la policía hizo analizar el líquido rojo, resultó ser sangre humana de un hombre. Un juez ordenó que se analizara la sangre del propietario de la estatua, para comparar su ADN con el de las lágrimas de la estatua, El propietario no dio su consentimiento. El Tribunal Constitucional dictaminó que el propietario de la Virgen tenía un derecho legítimo a rechazar el ADN

prueba. "The Crying Game", *The Guardian*, 9 de diciembre de 2000, http://www.guardian. co.uk/theguardian/2000/dec/09/weekend7.weekend1 (consultado el 22 de abril de 2010).

. Véase la nota 11.

. *Relación 2006: Discorso del Presdiente Francesco Pizzetti* (Roma: Garante Per La Protezione Dei Dati Personali, 12 de julio de 2007, http://www.garanteprivacy.it/garante/document?ID=1422370 (consultado el 21 de abril de 2010).

. El Partido de la Refundación Comunista también expresó sus reservas, preocupado por la "catalogación" de los ciudadanos, mientras que el Partido Verde temía que esto pudiera llevar a la recogida de registros de ADN de toda la población. Pero otros diputados apoyaron la iniciativa como "una medida que en términos de seguridad pone finalmente a Italia al mismo nivel que el resto de Europa", dijo Maurizio Fistariol, del partido de centro-izquierda La Margherita. Véase Frank M. Pizzorusso, "Will Italy Set Up a DNA Databank?" *i-Italy Magazine*, 24 de septiembre de 2007, http://www.i-italy.org/ 305/will-italy-set-dna-databank (consultado el 22 de abril de 2010).

. Rosaria Amato, "Rapporto Eurispes 2007: Italia-Giustizia al collasso", Wallstreetrack, http://wallstreetrack.wordpress.com/2007/02/01/ rapporto-delleurispes-2007-italia-giustizia-al-collasso/ (consultado el 22 de abril de 2010).

. Investigación cualitativa y cuantitativa sobre los dos principales diarios italianos, *Corriere della Sera* y *La Repubblica*, realizada por Marina Semiglia para su tesis del máster en comunicación científica de la Scuola Internazionale Superiori di Studi Avanzati (SISSA), "El ADN en los medios de comunicación", Trieste, febrero de 2009. Esta tesis inédita se basó en los artículos aparecidos en 2006-2007 en los que se utiliza la palabra "ADN" en el ámbito forense. Las reflexiones sobre temas bioéticos son escasas, mientras que la idea predominante es que todo lo que se basa en datos genéticos es infalible y un factor decisivo.

. A partir de 1992, Giuseppe Novelli fue consultor de la Sección Científica del Ministerio del Interior, y también fue miembro de la Comisión de Bioseguridad del Presidente y de la Comisión Nacional de Pruebas Genéticas del Ministerio de Sanidad. Conversación telefónica con Gianna Milano, 2 de febrero de 2009.

. Andrea Monti, correspondencia personal con Gianna Milano, 2 de febrero de 2009.

. European Digital Rights International (EDRI), "Italian DNA Database: The Devil Is in the Details", 26 de agosto de 2009, http://www.edri.org/edri-gram/number7
.16/dna-database-italy (consultado el 22 de abril de 2010).

14. Privacidad y vigilancia genética

. *Osborn v. United States*, 385 U.S. 343 (12 de diciembre de 1966).

. Statement of Senator Edward Kennedy in support of the Genetic Information

and Nondiscrimination Act, *Congressional Record-Senate* 153, no. 12 (22 de enero de 2007): S847.

. Anita L. Allen, "Genetic Privacy: Emerging Concepts and Values", en *Genetic Secrets: Protecting Privacy and Confidentiality in the Genetic Era*, ed. Mark A. Rothstein (New Haven, CT: Yale University Press, 1997), 39.

. Samuel Warren y Louis D. Brandeis, "The Right to Privacy", *Harvard Law Review* 4, no. 5 (1890): 193, http://groups.csail.mit.edu/mac/classes/6.805/articles/privacy/Privacy_brand_warr2.html (consultado el 23 de mayo de 2010).

. En el caso *Griswold contra Connecticut*, 381 U.S. 479 (1965), el Tribunal Supremo dictaminó que la Carta de Derechos implica un amplio derecho a la intimidad que prohíbe a los Estados anular la decisión de un individuo de utilizar anticonceptivos.

. Comisión de Genética Humana, *¿Nada que ocultar, nada que temer? Balancing Individual Rights and the Public Interest in the Governance and Use of the National DNA Database* (Londres: Human Genetics Commission, noviembre de 2009), 45.

. Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades, "Genetic Testing", http://www.cdc.gov/genomics/gtesting/ (consultado el 23 de abril de 2010).

. George J. Annas, "Genetic Privacy", en *DNA and the Criminal Justice System: The Technology of Justice*, ed. David Lazer (Cambridge, MA: MIT Press, 2004), 136.

. P. R. Billings, M. A. Kohn, M. de Cuevas, J. Beckwith, J. S. Alper y M. R. Natowicz, "Discrimination as a Consequence of Genetic Testing", *American Journal of Human Genetics* 50 (marzo de 1992): 476-482.

. U.S. Equal Employment Opportunity Commission, "EEOC Settles ADA Suit Against BNSF for Genetic Bias", 18 de abril de 2001, http://www.eeoc.gov/eeoc/newsroom/release/archive/4-18-01.html (consultado el 23 de mayo de 2010).

. Declaración de Aakash Desai en apoyo de la moción de requerimiento preliminar en *Haskell v. Brown*, 677 F. Supp. 2d 1187 (N.D. Cal. 2009).

. J. L. Mnookin, "Fingerprint Evidence in an Age of DNA Profiling", *Brooklyn Law Review* 67 (2001): 13-70, http://papers.ssrn.com/abstract=292087 (consultado 24 de abril de 2010).

. William Moschella, fiscal general adjunto, carta al Honorable Orrin Hatch, 28 de abril de 2004, *Congressional Record-Senate* 151, no. 162 (16 de diciembre, 2005): S13749–S13766, http://www.gpo.gov/fdsys/pkg/CREC-2005-12-16/html/CREC-2005-12-16-pt1-PgS13749.htm (consultado el 24 de abril de 2010).

. Statement of Senator Jon Kyl, *Congressional Record-Senate* 151, no. 162 (16 de diciembre de 2005): S13756-S13759, http://0-www.gpo.gov.library.colby.edu/fdsys/pkg/CREC-2005-12-16/pdf/CREC-2005-12-16-pt1-PgS13749.pdf (consultado el 24 de abril de 2010).

. Véase John D. H. Stead, Jérôme Buard, John A. Todd y Alec J. Jeffreys, "Influence of Allele Lineage on the Role of the Insulin Minisatellite in Susceptibility to Type 1 Diabetes", *Human Molecular Genetics* 9, no. 20 (2000): 2929-2935. Véase también D. Concar, "Fingerprint Fear", *New Scientist* (2 de mayo de 2001), http://www.newscientist.com/article/dn694-fingerprint-fear.html (consultado el 24 de abril de 2010).

. Jean McEwen, "DNA Sampling and Banking: Practices and Procedures in the United States", en *Human DNA: Law and Policy: International and Comparative Perspectives*, ed. Bartha Maria Knoppers (La Haya: Kluwer Law International, 1997), 410.

. Mark Rothstein y Sandra Carnahan, "Legal and Policy Issues in Expanding the Scope of Law Enforcement DNA Databanks", *Brooklyn Law Review* 67 (2001): 127-168, cita en 156.

. Randall S. March y Bruce Budowle, "Are Developments in Forensic Applications of DNA Technology Consistent with Privacy Protections?" in *Genetic Secrets: Protecting Privacy and Confidentiality in the Genetic Era*, ed. Mark A. Rothstein (New Haven, CT: Yale University Press, 1997), 226.

. D. H. Kaye, "Behavioral Genetics Research and Criminal DNA Databases", *Law and Contemporary Problems* 69 (invierno/primavera de 2006): 259-299, información en 273.

. B. Steinhardt, "Privacy and Forensic DNA Data Banks", en *DNA and the Criminal Justice System: The Technology of Justice*, ed. David Lazer (Cambridge, MA: MIT Press, 2004), 173-196. Véase también Kaye, "Behavioral Genetics Research and Criminal DNA Databases", 273.

. Davina Dana Bressler, "Criminal DNA Databank Statutes and Medical Research", *Jurimetrics* 43 (otoño de 2002): 51-67, cita en 66.

. Ibid.

. Kaye, "Behavioral Genetics Research and Criminal DNA Databases", 282.

. 42 U.S.C. §14132(b).

. Bressler, "Criminal DNA Databank Statutes and Medical Research", 64.

. Código de Alabama, párr. 36-18-31, 2001.

. Bressler, "Criminal DNA Databank Statutes and Medical Research", 67.

. Kaye, "Behavioral Genetics Research and Criminal DNA Databases", 298.

. Antony Barnett, "Police DNA Database 'Is Spiraling Out of Control,' " *Observer*, 16 de julio de 2006.

. Kristina Staley, GeneWatch UK, *The Police National DNA Database: Balanc- ing Crime Detection, Human Rights and Privacy* (Londres: GeneWatch UK, enero de 2005), 46.

. GeneWatch UK, "Using the Police National DNA Database-Under Ade- quate Control?". Julio de 2006, http://www.genewatch.org/uploads/f03c6d66a9b3545 35738483c1c3d49e4/research_brief_fin.doc (consultado el 10 de enero de 2010).

. Comisión de Genética Humana, *¿Nada que ocultar, nada que temer?* 70.

. *Olmstead v. United States*, 277 U.S. 438 (1928).

. *Katz v. United States*, 389 U.S. 347 (1967), argumentado el 17 de octubre de 1967, decidido
18 de diciembre de 1967.

. Ibid.

. Ibid.

. *Schmerber v. California*, 384 U.S. 757 (1966).

. *Ferguson v. City of Charleston*, 532 U.S. 67 (2001).

. *Skinner v. Railway Labor Executives' Ass'n*, 489 U.S. 602 (1989). El Tribunal describió una muestra de orina obligada como un "conjunto de hechos médicos privados... que podrían ser revelados por el análisis químico del fluido de la muestra".

. *Cupp v. Murphy*, 412 U.S. 291 (1973).

. Por ejemplo, el juez Alex Kozinski, en su disenso en *United States v. Kincade,* declaró: "Es importante reconocer que la intrusión de la Cuarta Enmienda aquí no es principalmente la toma de la sangre, sino la incautación de la huella dactilar de ADN y su inclusión en una base de datos que se puede buscar". Véase *United States v. Kincade*, 379 F.3d 813 (9th Cir. 2004), en 873 (J. Kozinski, disidente).

. Rothstein y Carnahan, "Legal and Policy Issues", 148n132.

. Ibídem, 144.

. *Estados Unidos contra Kincade.*

. *Rise v. Oregon,* 59 F.3d 1556 (9th Cir. 1995).

. *Estados Unidos contra Mitchell*, 2009 U.S. Dist. Lexis 103575 (W.D. Pa. 6 de noviembre de 2009).

. *Anderson v. Com. Va.*, S.E.2d, 2007 WL 2683734 (Va.) (14 de septiembre de 2007).

. Para un análisis jurídico del registro familiar, véase Lindsey Weiss, "All in the Fam-ly: A Fourth Amendment Analysis of Familial Searching", 2008, http://works.bepress.com/cgi/viewcontent.cgi?article=1001&context=lindsey_weiss (consultado en abril 25, 2010).

. American Society of Human Genetics, Declaración, "Professional Disclosure of Familial Genetic Information", *American Journal of Human Genetics* 62 (1998): 474-483, cita en 474.

. Annas, "Genetic Privacy", 136.

. Comisión de Genética Humana, "Baroness Helena Kennedy Welcomes DNA Testing Ban," 30 de agosto de 2006, http://www.hgc.gov.uk/Client/news_item.asp?NewsId=63 (consultado el 24 de abril de 2010).

. Amy Harmon, "Stalking Strangers' DNA to Fill in the Family Tree", *New York Times*, 2 de abril de 2007.

. Shankar Vedantam, "Un estudio relaciona una variante genética en los hombres con la discordia matrimonial".
Washington Post, 2 de septiembre de 2008, A02.

. James H. Fowler y Christopher T. Dawes, "Two Genes Predict Voter Turnout", *Journal of Politics* 70, no. 3 (julio de 2008): 579-594.

15. Disparidades raciales en los bancos de datos de ADN

. Susanne B. Haga, "Policy Implications of Defining Race and More by Genetic Profiling", *Genomics, Society and Policy* 2, no. 1 (2006): 57-71, cita en 64.

. Troy Duster, "Behavioral Genetics and Explanations of the Link Between Crime, Violence, and Race", en *Wrestling with Behavioral Genetics: Science, Ethics, and Public Conversation*, ed. Erik Parens, Audrey R. Chapman y Nancy Press (Baltimore: Johns Hopkins University Press, 2006), 158. Véase también Troy Duster, "Se- lective Arrests, an Ever-Expanding DNA Forensic Database, and the Specter of an Early Twenty-First Century Equivalent of Phrenology", en *DNA and the Criminal Justice System: The Technology of Justice*, ed. David Lazer (Cambridge, MA: MIT Press, 2004), 315-334.

. Alex R. Piquero y Robert W. Brame, "Assessing the Race-Crime and Ethnicity-Crime Relationship in a Sample of Serious Adolescent Delinquents", *Crime and Delinquency*, 29 de febrero de 2008, 390-422.

. Michael Risher, "Racial Disparities in Databanking of DNA Profiles" (Disparidades raciales en los bancos de datos de perfiles de ADN), *Gene Watch* 22, nos. 3- 4 (julio-agosto de 2009), http://www.councilforresponsiblegenetics.org/GeneWatch/GeneWatchPage.aspx?pageId=204 (consultado el 23 de mayo de 2010).

. Troy Duster, *Backdoor to Eugenics*, 2a ed. (Nueva York: Routledge, 2003), 150-151.

. Barbara S. Meierhoefer, "The Role of Offense and Offender Characteristics in Federal Sentencing", *Southern California Law Review* 66 (noviembre de 1992): 367-398, en 388, http://www.lexisnexis.com/hottopics/lnacademic/ (consultado el 26 de abril,
2010).

. Instituto de Política Judicial, *The Vortex: The Concentrated Racial Impact of Drug Imprisonment and the Characteristics of Punitive Counties* (Washington, DC: Justice Policy Institute, diciembre de 2007), 7, http://www.justicepolicy.org/images/upload/
07-12_REP_Vortex_AC-DP.pdf (consultado el 26 de abril de 2010).

. Harry I. Levine, Jon Gettman, Craig Reinarman y Deborah Peterson Small, "Drug Arrests and DNA: Building Jim Crow's Database" (ponencia presentada en el Forum on Racial Justice Impacts of Forensic DNA Databanks, New York University, 19 de junio de 2008), citando al U.S. Department of Health and Human Services, SAMHSA, Office of Applied Studies, *2005 National Survey on Drug Use & Health*, Detailed Tables, Table 1.80B, "Marijuana Use in Lifetime, Past Year, and Past Month Among Persons Aged 18 to 25, by Racial/Ethnic Subgroups: Percentages, Annual Averages Based on 2002-2003 and 2004-2005", http://www.oas.samhsa.
gov/NSDUH/2k5NSDUH/tabs/Sect1peTabs67to132.htm#Tab1.80B (consultado el 26 de abril de 2010).

. Levine et al., "Drug Arrests and DNA".

. Vincent Schiraldi y Jason Ziedenberg, "Race and Incarceration in Mary- land" (Washington, DC: Justice Policy Institute, 23 de octubre de 2003), 1-29, en 1, http://www.justicepolicy.org/images/upload/03-10_REP_MDRaceIncarceration_

ACLU-MD-RD.pdf (consultado el 26 de abril de 2010).
. Instituto de Política Judicial, *Vortex*, 8.

. Justice Mapping Center, *NYC Analysis-October 2006*, Slide #7, "Men Admitted to Prison: New York City", http://www.justicemapping.org/expertise/ (consultado el 23 de mayo de 2010). El Centro de Cartografía de la Justicia utiliza la cartografía informática y otras representaciones gráficas de datos cuantitativos para analizar y comunicar información sobre política social.

. Pilar Ossorio y Troy Duster, "Race and Genetics", *American Psychologist* 60, nº 1 (enero de 2005): 115-128, en 122.

. Risher, "Racial Disparities in Databanking of DNA Profiles".

. Aleksandar Tomic y Jahn K. Hakes, "Case Dismissed: Police Discretion and Racial Differences in Dismissals of Felony Charges", *American Law and Eco- nomics Review* 10, no. 1 (2008): 110-141.

. Instituto de Política Judicial, *Vortex*, 3.

. Datos obtenidos de Stephen Saloom, director de políticas del Proyecto Inocencia, 30 de mayo de 2007.

. Rick Weiss, "Vast DNA Bank Pits Policing vs. Privacy", *Washington Post*, 3 de junio de 2006, A1.

. Duster, "Detenciones selectivas", 329.

. Pew Center on the States, *One in 100: Behind Bars in America, 2008* (Washington, DC: Pew Charitable Trusts, 2008), 6, http://www.pewcenteronthestates.org/uploadedFiles/One%20in%20100.pdf (consultado el 26 de abril de 2010). Véase también N. C. Aizenman, "New High in U.S. Prison Numbers", *Washington Post*, 29 de febrero de 2008, A01.

. Brett E. Garland, Cassia Spohn y Eric J. Wodahl, "Racial Disproportion- ality in the American Prison Population: Using the Blumstein Method to Address the Critical Race and Justice Issue of the 21st Century", *Justice Policy Journal* 5 (otoño de 2008): 1-42, en 4.

. Henry T. Greely, Daniel P. Riordan, Nanibaa' A. Garrison y JoannaL.Mountin, "Family Ties: The Use of DNA Offender Databases to Catch Offenders' Kin," *Journal of Law, Medicine and Ethics* 34, no. 2 (Summer 2006): 248-262, quotation at 258.

. CODIS, "Measuring Success", http://www.fbi.gov/hq/lab/codis/clickmap. htm (consultado el 28 de mayo de 2010). El Índice Nacional de ADN (NDIS) contiene más de 8.201.707 profiles offender y 315.789 profiles forenses en abril de 2010. En última instancia, el éxito del programa CODIS se medirá por los delitos que ayude a resolver. La principal medida de CODIS, la "Investigación asistida", hace un seguimiento del número de investigaciones penales en las que CODIS ha añadido valor al proceso de investigación. En abril de 2010 el CODIS ha producido más de 116.200 visitas que han ayudado en más de 114.000 investigaciones. Las estadísticas del sitio web de CODIS se actualizan cada mes.

. D. H. Kaye y Michael E. Smith, "DNA Identification Databases: Legality, Legitimacy, and the Case for Population-Wide Coverage", *Wisconsin Law Review* (2003): 413-459, cita en 452.

. Ibídem, 454.

. Departamento de Justicia de Estados Unidos, Oficina Federal de Investigación, "Data on Arrests (18 Years and Older)", http://www.fbi.gov/ucr/cius2007/data/table_43.html (consultado el 12 de octubre de 2008).

. El gobierno informa sobre el número de detenciones cada año, a diferencia del número de personas detenidas cada año. Algunas personas son detenidas más de una vez en un año determinado.

. Departamento de Justicia de los Estados Unidos, Oficina de Estadísticas de Justicia, *Compendio de Estadísticas de Justicia Federales, 2004*, http://www.ojp.usdoj.gov/bjs/pub/pdf/cfjs04.pdf (consultado el 26 de abril de 2010).

. Departamento de Justicia de California, *Crime in California, 2002*, 29, 66, 68, http://ag.ca.gov/cjsc/publications/candd/cd02/preface.pdf (consultado el 26 de abril de 2010). Véase también Departamento de Justicia de California, Servicios de Información Judicial, Oficina de Información y Análisis Criminal, *Crime in California 2007 Data Tables*, Tabla 37, http://ag.ca.gov/cjsc/publications/candd/cd07/preface.pdf (consultado el 26 de abril,
2010).

. Jerome G. Miller, "Los varones afroamericanos en el sistema de justicia penal". *Phi Delta Kappan* 78 (junio de 1997): K1-K12.

. Steven R. Donziger, ed., *The Real War on Crime: The Report of the National Criminal Justice Commission* (Nueva York: HarperPerennial, 1996), 107. Véase también J. G. Miller, *Search and Destroy: African-American Males in the Criminal Justice System* (Nueva York: Cambridge University Press, 1996).

. En 2007, los Informes Uniformes de Delitos (UCR) de la Oficina Federal de Investigación estimaron que se produjeron unas 1.702.537 detenciones estatales y locales por infracciones relacionadas con el consumo de drogas en Estados Unidos. http://www.fbi.gov/ucr/cius2008/data/table
29.html (consultado el 26 de abril de 2010).

. Greely et al., "Family Ties", 259.

. B. Leapman, "Three in Four Young Black Men on the DNA Database", *Sun- day Telegraph*, 5 de noviembre de 2006, http://www.telegraph.co.uk/news/uknews/1533295/Three-in-four-young-black-men-on-the-DNA-database.html (consultado el 26 de abril de 2010).

. Belle Dumé, "A Portable DNA Detector", *Technology Review* (24 de septiembre de 2008). http://www.technologyreview.com/biomedicine/21415/ (consultado el 26 de abril,
2010).

. Véase John D. H. Stead, Jérôme Buard, John A. Todd y Alec J. Jeffreys, "In- fluence of Allele Lineage on the Role of the Insulin Minisatellite in Susceptibility to Type 1 Diabetes", *Human Molecular Genetics* 9, no. 20 (2000): 2929-2935. Véase también

D. Concar, "Fingerprint Fear", *New Scientist Space* (2 de mayo de 2001).

. National Institutes of Health, Office of Human Subjects Research, *The Belmont Report: Ethical Principles and Guidelines for the Protection of Human Subjects of Research* (Washington, DC: National Commission for the Protection of Human

Temas de investigación biomédica y conductual, 18 de abril de 1979), 7-9, http://ohsr .od.nih.gov/guidelines/belmont.html (consultado el 23 de mayo de 2010).

. Política de la ACLU sobre experimentación médica, Política nº. 266 (1981). "La política de la ACLU es oponerse a toda experimentación médica no terapéutica en personas retenidas involuntariamente en instituciones públicas".

. Sheldon Krimsky y Tania Simoncelli, "Testing Pesticides in Humans: Of Mice and Men Divided by Ten" (Ratones y hombres divididos por diez), *JAMA* 297, nº 21 (5 de junio de 2007): 2405-2407.

. Ibid.

. Avshalom Caspi, Joseph McClay, Terrie E. Moffitt, Jonathan Mill, Judy Mar- tin, Ian W. Craig, Alan Taylor y Richie Poulton, "Role of the Genotype in the Cycle of Violence in Maltreated Children", *Science* 297 (2002): 851-854.

. B. J. Culliton, "XYY: Harvard Researcher Under Fire Stops Newborn Screening", *Science* 188 (17 de junio de 1975): 1284-1285.

. J. Kim-Cohen, A. Caspi, A. Taylor, B. Williams, R. Newcombe, I. W. Craig y T. E. Moffitt, "MAOA, Maltreatment, and Gene-Environment Interaction Predicting Children's Mental Health: New Evidence and a Meta-analysis", *Molecular Psychiatry* 11, no. 10 (octubre de 2006): 903-913.

. Ewen Callaway, "Gangsta Gene' Identified in US Teens", *New Scientist* (19 de junio de 2009), http://www.newscientist.com/article/dn17337-gangsta-gene-identified-in

-us-teens.html (consultado el 26 de abril de 2010).

. Elisa Pieri y Mairi Levitt, "¿Criminalidad en nuestros genes?" *Red de Genómica*, no. 5 (marzo de 2007): 4-5, cita en 5.

. Duster, "Detenciones selectivas", 331.

. R. C. Lewontin, "The Apportionment of Human Diversity", *Evolutionary Biology* 6 (1972): 381-398.

. H. Tang, T. Quertermous, B. Rodríguez y otros, "Genetic Structure, Self-Identified Race/Ethnicity, and Confounding in Case-Control Association Studies", *American Journal of Human Genetics* 76 (2005): 268-275, cita en 268.

. Ibídem, 274.

. DNAPrint Genomics cesó su actividad en febrero de 2009. Véase "DNAPrint Genomics Goes Bust", *GenomeWeb*, 3 de marzo de 2009, http://www.genomeweb. com/node/912684?emc=el&m=325264&l=1&v=e993a10706 (consultado el 23 de mayo de 2010).

. Ted Kessis, "Racial Identification and Future Application of SNPs", DNA-Print Genomics, http://www.dnaprint.com/welcome/productsandservices/forensics/ (consultado el 27 de diciembre de 2007).

. Richard S. Cooper, Jay S. Kaufman y Ryk Ward, "Race and Genetics" (Raza y genética).

New England Journal of Medicine 348 (20 de marzo de 2003): 1166-1170.

. Tony N. Frudakis, *Molecular Photofitting: Predicting Ancestry and Phenotype Using DNA* (Amsterdam: Elsevier, 2008), 440-441.

. Ibídem, 16.

. Michael Lynch, Simon A. Cole, Ruth McNally y Kathleen Jordan, *Truth Machine: The Contentious History of DNA Fingerprinting* (Chicago: University of Chicago Press, 2008), 37.

. Frudakis, *Molecular Photofitting*, 477.

. Ibídem, 481.

. Ibídem, 485.

. Duana Fullwiley, "¿Puede el ADN "atestiguar" la raza? Forensic Uses of an Imperfect Ancestry Testing Technology", en *Race and the Genetic Revolution: Science, Myth and Culture,* ed. S. Krimsky y K. Sloan (Nueva York: Columbia University Press, próximamente), 3.

. Frudakis, *Molecular Photofitting*, 489.

. Fullwiley, "¿Puede el ADN 'atestiguar' la raza?" 11.

. Ibid.

. Frudakis, *Molecular Photofitting*, 489.

. Ibídem, 483.

16. Falibilidad en la identificación del ADN

. William A. Tobin y William C. Thompson, "Evaluating and Challenging Forensic Identification Evidence", *The Champion* (julio de 2006): 12-21, cita en 12.

. Innocence Project, "Mission Statement", http://www.innocenceproject.org/about/Mission-Statement.php (consultado el 28 de abril de 2010).

. William C. Thompson, "Tarnish on the 'Gold Standard': Recent Problems in Forensic DNA Testing", *The Champion* (enero/febrero de 2006): 10-16, en 10.

. William Thompson, "Actual Innocence: Lessons Learned from Incorrect Declarations of Matches" (documento presentado en la Tercera Conferencia Anual de Bioinformática Forense, "DNA from Crime Scene to Court Room: An Expert Forum", Uni- versidad de Derecho de Dayton, Dayton, OH, 20-22 de agosto de 2004), http://www.bio forensics.com/conference04/Actual_Innocence/index.html (consultado el 28 de abril de 2010).

. En los primeros tiempos de la tipificación del ADN era más difícil que las pruebas de ADN estuvieran contaminadas porque se necesitaba más cantidad de muestra para poder detectarla. Hoy en día, un laboratorio sólo necesita 40 células para producir un perfil de ADN. Ruth Teichroeb, "Rare Look In- side State Crime Labs Reveals Recurring DNA Test Problems", *Seattle Post- Intelligencer*, 22 de julio de 2004.

. D. R. Paoletti, C. M. Krane, M. L. Raymer y D. Krane, "Empirical Analy- sis of the STR Profiles Resulting from Conceptual Mixtures", *Journal of Forensic Analysis* 50 (2005): 1-6.

. Thompson, "Tarnish on the 'Gold Standard'", 10-11.

. Ibídem, 12.

. Seattle *Post-Intellegencer* Staff, "DNA Testing Mistakes at the State Patrol Crime Labs", *Seattle Post-Intelligencer*, 22 de julio de 2004, http://seattlepi.nwsource. com/local/183018_crimelabboxesweb22.html (consultado el 28 de abril de 2010).

. Thompson, "Tarnish on the 'Gold Standard'", 14.

. Erin Murphy, "El arte en la ciencia del ADN: A Layperson's Guide to the Subjectivity Inherent in Forensic DNA Typing", *Emory Law Journal* 58 (2008): 489-512, en 503.

. William C. Thompson, Simon Ford, Travis E. Doom, Michael L. Raymer y Dan E. Krane, "Evaluating Forensic DNA Evidence, Part 2", *The Champion* (abril de 2003): 16-25, cita en 21.

. Esta afirmación de la identidad genética de los gemelos se ha cuestionado recientemente porque nuevas pruebas revelan que los llamados gemelos adultos idénticos pueden no tener secuencias de ADN idénticas. Charles Q. Choi, "Identical Twins Are Not Genetically Identical", *Scientific American* 298 (mayo de 2008): 24-26.

. Véase Dan Krane, "Random Match Probability", presentación en la 2ª Conferencia Anual de Bioinformática Forense, "Statistics and DNA Profiling", 29 y 30 de agosto de 2003, Wright State University, Dayton, OH, http://www.bioforensics.com/ conference/RMP/ (consultado el 28 de abril de 2010).

. Sheri Fink, "Reasonable Doubt", *Discover Magazine* 27, no. 8 (julio de 2006): 54-58, cita en 57.

. Este ejemplo procede de William C. Thompson, "The Potential for Error in Forensic DNA Testing (and How That Complicates the Use of DNA Databases for Criminal Investigation)" (documento elaborado para el Council for Responsible Genetics [CRG] y su conferencia nacional, "Forensic DNA Databanks and Race: Issues, Abuses and Action", Universidad de Nueva York, 19 y 20 de junio de 2008).

. William Thompson, correspondencia personal, con Sheldon Krimsky, agosto de 2008.

. Dan Krane, correspondencia personal con Sheldon Krimsky, 6 de diciembre de 2007.

. En 2008, el FBI informó de que en el CODIS se habían acumulado 248.943 profiles forenses y 6.539.919 profiles conocidos, lo que lo convierte en el mayor banco de datos de ADN del mundo, superando a la Base de Datos Nacional de ADN del Reino Unido, que en marzo de 2009 constaba de unos 5.617.604 profiles de sujetos. http:// www.fbi.gov/hq/lab/html/codisbrochure_text.htm (consultado el 28 de abril de 2010); http:// www.npia.police.uk/en/docs/NDNAD07-09-LR.pdf (consultado el 28 de abril de 2010).

. Keith Devlin, "Devlin's Angle", Mathematical Association of America, http://www.maa.org/devlin/devlin_10_06.html (consultado el 28 de abril de 2010).

. David H. Kaye. "Buscando coincidencias parciales en las bases de datos de ADN: ¿De

qué tiene miedo el FBI?" *Cornell Journal of Law and Public Policy* 19 (2009): 145-171, en 155-158.

. National Policing Improvement Agency, Association of Chief Police Officers, *DNA Good Practice Manual*, 3ª ed. (2007), 12: "Aunque la tecnología se utiliza en el ámbito de la salud pública, es importante que se tenga en cuenta la necesidad de una mayor seguridad. (2007), 12: "Aunque la tecnología

utilizado para proficar el ADN está extremadamente refijado, no permite a los científicos decir con total certeza que una muestra de ADN tomada de una persona individual es única. En consecuencia, una coincidencia es una cuestión de muy alta probabilidad, pero no de certeza absoluta. Por lo tanto, la prueba de una coincidencia entre una muestra recuperada en el lugar del delito y una muestra de ADN tomada de un sospechoso puede ser una prueba convincente, pero no concluyente, de la presencia en el lugar del delito. Se necesita una prueba corroborativa para despejar toda duda". http://www.npia.police.uk/en/docs/Stage_One_ EIA__ACPO_DNA.pdf (consultado el 28 de abril de 2010).

. Comité sobre la ciencia forense del ADN: An Update, National Research Council, *The Evaluation of Forensic DNA Evidence* (Washington, DC: National Academy Press, 1996), 32.

. Devlin, "El ángulo de Devlin".

. Ibid.

. Thompson, "Potential for Error in Forensic DNA Testing".

. David J. Balding, *Weight-of-Evidence for Forensic DNA Profiles* (Chichester, Reino Unido: John Wiley and Sons, 2005), 32, 93.

. Thompson, "Potential for Error in Forensic DNA Testing", 8.

. Erica Haimes, "Social and Ethical Issues in the Use of Familial Searching in Forensic Investigations: Insights from Family and Kinship Studies", *Journal of Law, Medicine and Ethics* 34 (verano de 2006): 263-276.

. Richard Willing, "Criminals Try to Outwit DNA", *USA Today*, 28 de agosto de 2000.

. Joseph Hixson, *The Patchwork Mouse* (Garden City, NY: Anchor Press/Doubleday, 1976).

. Gina Kolata, "Clone Scandal: 'A Tragic Turn' for Science", *New York Times*, 16 de diciembre de 2005, A6.

. Arthur Koestler, *El caso del sapo partero* (Nueva York: Random House, 1972).

. Amnistía Internacional, "USA: A Life in the Balance: El caso de Mumia Abu-Jamal", 1-33, en 6, http://www.mumia.de/special/a%20life%20in%20the%20 balance.eng.pdf (consultado el 28 de abril de 2010).

. David P. Leonard, "Different Worlds, Different Realities", *Loyola of Los Angeles Law Review* 34 (enero de 2001): 863-894, cita en 885.

. Merrick Bobb, "Simposio: New Approaches to Ensuring the Legitimacy of Police Conduct: Civilian Oversight of the Police in the United States", *Saint Louis University Public Law Review* 22 (2003): 151-166, cita en 151.

. William C. Thompson, "DNA Evidence in the O. J. Simpson Trial" (Pruebas de ADN en el juicio de O. J. Simpson), *Univer- sity of Colorado Law Review* 67 (otoño de 1996): 827-857.

. C. Rosen, "Liberty, Privacy and DNA Databases", *New Atlantis* 1 (2003): 37-52, en 52.

. Willing, "Los criminales intentan burlar el ADN".

. Dan Frumkin, Adam Wasserstrom, Ariane Davidson y Arnon Grafit, "Authentication of Forensic DNA Samples", *Forensic Science International: Genetics* 4, no. 2 (junio de 2009): 95-103.

. Andrew Pollack, "DNA Evidence Can Be Fabricated, Scientists Show", *New York Times,* 18 de agosto de 2009.

. Eleona Mayne y Sophie Borland, "The Mother and Three Children Who Didn't Share Her DNA", *Mail on Sunday* (Londres), 5 de marzo de 2006.

. Extraordinary People, "Lydia Kay Fairchild: The Twin Inside Me", http://wwwmymultiplesclerosis.co.uk/misc/chimera.html (consultado el 28 de abril de 2010).

. O. L. Strain, J. C. S. Dean, M. P. R. Hamilton y D. T. Bonthron, "Brief Report: A True Hermaphrodite Chimera Resulting from Embryo Amalgamation After In Vitro Fertilization", *New England Journal of Medicine* 338 (15 de enero de 1998): 166-169.

. Howard Wolinsky, "Una bestia mítica: El aumento de la atención destaca las maravillas ocultas de las quimeras", *European Molecular Biology Organization (EMBO) Reports* 8, no. 3 (2007): 212-214, cita en 212.

. Catherine Arcabascio, "Quimeras: ¿Doble de ADN, doble diversión para los investigadores de la escena del crimen, los fiscales y los abogados defensores?" *Akron Law Review* 40 (2007): 435-464, estadísticas en 444.

. Gina Kolata, "Cheating, or an Early Mingling of the Blood", *New York Times*, 10 de mayo de 2005.

. Wolinsky, "La bestia mítica", 214.

. Arcabascio, "Quimeras", 454.

17. La eficacia de los bancos de datos de ADN

. Carole McCartney, "The DNA Expansion Programme and Criminal Investigation", *British Journal of Criminology* 20 (2005): 175-192, cita en 178.

. Senador Joseph L. Bruno, líder de la mayoría en el Senado del Estado de Nueva York, noticia de arrendamiento, 16 de julio de 2007.

. Un suplemento de estrógeno de por vida para las mujeres fue la recomendación hecha en el exitoso libro de Robert A. Wilson *Feminine Forever* (Nueva York: Lippincott, 1966).

. En marzo de 2008, el FBI informó de que la base de datos contenía 98.748 perfiles de arraigo. Tom Callaghan, director de la Unidad CODIS del FBI, presentación en el Simposio Nacional sobre Búsqueda Familiar, Arlington, VA, 17-18 de marzo de 2008.

. El sitio web de CODIS del FBI ofrece las siguientes estadísticas sobre la base de datos. En marzo de 2010, el NDIS contenía 8.080.941 profiles de "offender" y 311.560 profiles de la escena del crimen.

http://www.fbi.gov/hq/lab/codis/clickmap.htm (consultado el 30 de abril de 2010).

. Ibid.

. William C. Thompson, "Tarnish on the 'Gold Standard': Recent Problems in Forensic DNA Testing", *The Champion* (enero/febrero de 2006): 10-16, en 13.

. Helen Wallace, GeneWatch UK, "The DNA Expansion Programme: ¿Informe de logros reales?" Febrero de 2006, 4, http://www.genewatch.org/uploads/f03c6d66a9b354535738483c1c3d49e4/DNAexpansion_brief_final.pdf (consultado el 30 de abril de 2010).

. McCartney, "DNA Expansion Programme and Criminal Investigation", 182.

. Ibid.

. U.K. National DNA Database, *Annual Report 2003- 4* (Birmingham, UK: Forensic Science Service, 2004), 23, http://www.forensic.gov.uk/pdf/company/publications/annual-reports/annual-report-NDNAD.pdf (consultado el 29 de mayo de 2010).

. McCartney, "DNA Expansion Programme and Criminal Investigation", 183.

. U.K. National DNA Database, *Annual Report 2005- 6* (Londres: Home Office, 2006), 37.

. Ibídem, 36.

. Ibídem, 37.

. El Ministerio del Interior afirma que el descenso de la tasa de coincidencia se debió en gran medida a la repetición de las muestras tras la introducción de nuevos kits de muestreo; sin embargo, un aumento importante de las pruebas de sujetos se debió a la aplicación de la Ley de Justicia Penal, que exige la profiguración del ADN de cualquier persona detenida por cualquier delito registrable.

. Crown Prosecution Service (CPS), Londres, "Guidance for Cases Involving DNA", pt. 1, 1, http://www.cps.gov.uk/legal/s_to_u/scientific_evidence/guidance_for_cases_involving_dna/ (consultado el 29 de abril de 2010). "Los cargos no pueden basarse únicamente en la coincidencia de un perfil de ADN; siempre debe haber pruebas de apoyo adecuadas".

. Base de datos nacional de ADN del Reino Unido, *Informe anual 2003- 4*, 23.

. Ibid.

. Base de datos nacional de ADN del Reino Unido, *informe anual*, *2005-6*, 14.

. Bernard Rix, "The Contribution of Shoemark Data to Police Intelligence, Crime Detection and Prosecution", *Findings* 236 (2004): 2, publicado por la Home Office, Reino Unido, http://rds.homeoffice.gov.uk/rds/pdfs04/r236.pdf (consultado el 1 de mayo de 2010).

. Los "delitos violentos" incluyen los delitos de asesinato, violación forzosa, robo y asalto agravado. Los "delitos contra la propiedad" incluyen los delitos de robo, hurto y robo de vehículos. FBI, *Crime in the United States 2002*, "Index of Crime", tabla 2 (Washington, DC: FBI, 2002), http://www.fbi.gov/ucr/02cius.htm (consultado el 1 de mayo de 2010).

. Wallace, "Programa de expansión del ADN", 7.

. Ibid.

. Thomas Ross, director de enlace policial de la base de datos de ADN de la policía

escocesa, "Police Retention of Prints and Samples: Proposals for Legislation", 2005,

http://www.scotland.gov.uk/Resource/Doc/77843/0018258.pdf (consultado el 1 de mayo de 2010).

. Sarah V. Hart, Directora del Instituto Nacional de Justicia, *Report to the Attorney General on Delays in Forensic DNA Analysis* (Washington, DC: Instituto Nacional de Justicia, marzo de 2003), 2.

. P. Solomon Banda, "Backlong Hinders DNA Tracking System", Associated Press, 11 de julio de 2008, http://www.highbeam.com/doc/1G1-181197546.html (ac-
cado el 30 de abril de 2010).

. Ruth Teichroeb, "Rare Look Inside State Crime Labs Reveals Recurring DNA Test Problems", *Seattle-Post Intelligencer*, 22 de julio de 2004, http://www.seattlepi .com/local/183007_crimelab22.html (consultado el 30 de abril de 2010).

. William C. Thompson, "The Potential for Error in Forensic DNA Testing (and How That Complicates the Use of DNA Databases for Criminal Identification)" (documento elaborado para el Consejo para la Genética Responsable [CRG] y su conferencia nacional, "Forensic DNA Databanks and Race: Issues, Abuses and Ac- tion", Universidad de Nueva York, 19-20 de junio de 2008), 14.

. Jenny Rushlow, "Rapid DNA Database Expansion and Disparate Minority Impact", *GeneWatch* 20, no. 4 (agosto de 2007): 7.

. Rockne Harmon (Oficina del Fiscal del Condado de Alameda), comentario durante la sesión de la tarde, "DNA Fingerprinting and Civil Liberties: Workshop #4", organizado por la American Society of Law, Medicine and Ethics, JFK School of Government, Cambridge, MA, 16-17 de septiembre de 2005.

18. Hacia una visión de la justicia

. Fred Bieber, declaración en un vídeo de promoción de la obtención de ADN de los detenidos, "Why Should Your State Passing DNA Arrestee Testing Laws?" disponible a través de DNA Saves, http://www.dnasaves.org/video/ (consultado el 6 de mayo de 2010).

. Sheila Jasanoff, "Pruebas justas: Los límites de la ciencia en el proceso judicial". *Journal of Law, Medicine and Ethics* 34, no. 2 (verano de 2006): 328-341, cita en 339.

. Simon Cole, "¿Hasta qué punto puede la tecnología acordar la justicia? The Impact of DNA Technology on Equal Criminal Justice", *Science and Public Policy* 34, nº 2 (marzo de 2007): 95-107, cita en 105.

. W. C. Thompson, F. Taroni y C. G. Aitken, "How the Probability of aFalse Positive Affects the Value of DNA Evidence", *Journal of Forensic Sciences* 48, no. 1 (enero de 2003): 1-8, en 1, http://projects.nfstc.org/workshops/resources/articles/ How %20the%20Probability %20of %20a%20False%20Positive%20Affects %20the.pdf (consultado el 6 de mayo de 2010).

. David Baugh, abogado defensor, Virginia, citado por Laura LaFay, "Reasonable Doubt", *Style Weekly* (6 de julio de 2005), http://www.styleweekly.com/ME2/Default. asp (consultado el 6 de mayo de 2010).

. En el caso *Kyllo contra Estados Unidos*, 533 U.S. 27 (2001), el Tribunal Supremo revocó la condena de Kyllo por cultivo de marihuana, al considerar que el uso de un dispositivo de imagen térmica desde un punto de vista público para controlar la radiación de calor de la casa de una persona era un "registro" en el sentido de la Cuarta Enmienda y, por tanto, requería una orden judicial. (Véase el capítulo 6, recuadro 6.2, sobre *Kyllo contra Estados Unidos*).

. Bruce Budowle, "Declaration in Support of Motion for Preliminary Injunction", *Haskell v. Brown*, 677 F. Supp. 2d 1187 (N.D. Cal. 2009), 11.

. Susan Haack, "Inquiry and Advocacy, Fallibilism and Finality: Culture and Inference in Science and the Law", *Law, Probability and Risk* 2 (2003): 205-214.

. *Hiibel v. Sixth Judicial District Court of Nevada, Humboldt County et al.* , U.S. Supreme Court, no. 03-5554, decidido el 21 de junio de 2004, http://www.law.cornell.edu/ supct/pdf/03-5554P.ZO (consultado el 6 de mayo de 2010). La mayoría del tribunal confirmó una ley de Nevada que exige que una persona se identifique ante un agente de policía durante una parada de investigación. "Una ley estatal que obliga a un sospechoso a revelar su nombre en el curso de una parada *Terry* válida es coherente con las prohibiciones de la Cuarta Enmienda contra los registros e incautaciones irrazonables".

. *Estados Unidos contra Mitchell*, 2009 U.S. Dist. LEXIS 103575 (W.D. Pa., 6 de noviembre de 2009).

. El Estado de Nueva York introdujo una norma que permite las coincidencias parciales de ADN en diciembre de 2009. Jeremy W. Peters, "New Rule Allows Use of Partial DNA Matches", *New York Times*, 25 de enero de 2010.

. Elizabeth E. Joh, "Reclaiming 'Abandoned' DNA: The Fourth Amendment and Genetic Privacy", *Northwestern University Law Review* 100 (2006): 857-884, cita en 882.

. Ibídem, 860.

Aronson, Jay D. *Genetic Witness: Science, Law, and Controversy in the Making of DNA Profiling*. New Brunswick, NJ: Rutgers University Press, 2007.

Clark, George (Woody). *Justicia y ciencia: Juicios y triunfos de las pruebas de ADN*. New Brunswick, NJ: Rutgers University Press, 2007.

Comité de Ciencias Forenses del ADN, Academia Nacional de Ciencias. *The Evalua- tion of Forensic DNA Evidence*. Washington, DC: National Academy Press, 1996. Dwyer, Jim, Peter Neufeld y Barry Scheck. *Actual Innocence: Five Days to Execu- tion and Other Dispatches from the Wrongly Convicted*. New York: Doubleday, 2000.

Hindmarsh, Richard, y Barbara Prainsack, eds. *Genetic Suspects: Global Governance of Forensic DNA Profiling and Databasing.* Cambridge: Cambridge University Press, 2010.

Kobilinsky, Lawrence, Thomas F. Liotti y Jamel Oeser-Sweat. *ADN: Forensic and Legal Applications*. Hoboken, NJ: John Wiley, 2005.

Lazer, David, ed. *DNA and the Criminal Justice System: La tecnología de la justicia*. Cambridge, MA: MIT Press, 2004.

Lynch, Michael, Simon A. Cole, Ruth McNally y Kathleen Jordan. *Truth Machine: The Contentious History of DNA Fingerprinting*. Chicago: University of Chicago Press, 2008.

Pyrek, Kelly, M. *Forensic Science Under Siege: The Challenges of Forensic Laboratories and the Medico-Legal Investigation System*. Burlington, MA: Elsevier, 2007.

Rothstein, Mark A., ed. *Genetic Secrets: Protecting Privacy and Confidentiality in the Genetic Era*. New Haven, CT: Yale University Press, 1997.

Wambaugh, Joseph. *The Blooding*. Nueva York: Morrow, 1989.

lecturas
seleccionadas

ADN abandonado, 108-122; analogía con la basura, 112-113, 117-118; justicia
axiomas, 334; cuestiones de privacidad, 227,
247-250; raza, 262-264; cantidades rutinarias vertidas, 117; tecnología especial y expectativas de privacidad, 119-122; *Estado de Washington contra Athan* y, 109-116; terminología, 118-119; propuestas de bancos de datos universales, 156-157
Adenina, 4
Affymetrix, 106
Afroamericanos. *Ver* Cuestiones de raza y etnia
Registros en aeropuertos, excepciones de privacidad para necesidades especiales y, 57-58
Alabama, 238, 239
Alelos, 7, 17-25; el recuento de la rigurosidad para
búsqueda familiar, 67-73
Allen, Anita, 226
Nombres alfanuméricos, de sitios de ADN, 17
Amato, Giuliano, 215
Unión Americana de Libertades Civiles (ACLU): ADN abandonado, 111; destrucción de muestras, 241; redes de arrastre, 62; familiar
búsquedas, 80; analogía de la recogida de huellas dactilares/ADN, 36-37; población penitenciaria, 265
Sociedad Americana de Genética Humana, 248
Análisis de ADN, cuestiones de privacidad y, 234-235
Genotipado ancestral, 91-95
Marcadores informativos de ascendencia (AIM), 91-92, 271-272
Anderson, Marvin Lamont, 133-134
Annas, George, 117, 229, 248

índice

Apariencia, predicción con fenotipado, 101-105
Arizona: golpes fríos, 292; exoneración, 134-135; políticas de búsqueda familiar, 78-79
Arkansas, 38
Caso Ashikaga, 190-192
Athan, John Nicholas, 109-116
Australia, 194-204; ADN abandonado, 118-119; cronología de la banca de datos, 203-204; operaciones de la base de datos, 198-199; bases de datos en, 337-340; proyecto de ley modelo y directrices de recogida, 194-197; preocupaciones del público, 199-204
Austria, 173, 215
Autorradiografía (autorad), 12-13, 282

Atascos/muestras no procesadas: en Australia, 202; Ley de eliminación de los atrasos en los análisis de ADN de 2000, 32, 34, 77; cuestiones de efficacia, 318-319; en el Reino Unido, 48; en Estados Unidos, 34, 60, 95, 161
Banda, P. Solomon, 318-319 Beckner, Mark, 94
Genética del comportamiento, 96-98; ADN abandonado, 122; cuestiones de privacidad, 225-228, 238-239, 248-251; racial y étnico disparidades, 264-268
Bélgica: destrucción de muestras, 182, 210; políticas de fenotipado, 105-106; tamaño de la base de datos de ADN, 173; Tratado de Prüm y, 215
Berger contra Estados Unidos, 124
Bieber, Federico, 59, 74-75, 85, 87, 132
Biobancos, 161-162
Blackmun, Harry, 135
Blair, Tony, 144, 171

Blooding, The (Wambaugh), 48
Bobb, Merrick, 299
Boney, Stephen, 198
Brandeis, Louis, 226
Brazalle, Melinda, 95
Brenner, Charles, 74
Bressler, Davina, 239
Breyer, Stephen, 126
Brown, Anthony, 131, 132
Brown, Jerry, 69, 73, 80, 83-84
Brown, Michael, 139
Brown, Willard, 131-132
Masacre del pollo de Brown, 5-6
Bruno, Joseph L., 305
Hisopos bucales, 51, 216; como "íntimos procedimiento", 197, 199; cuestiones de privacidad, 229, 233, 244, 250
Budowle, Bruce, 177, 328
Compañía ferroviaria Burlington Northern Sante Fe, 229, 231
Butler, John, 32

Caddy, Brian, 177
California: éxitos en frío, 294; muestras contaminadas en, 280; tamaño de la base de datos y efficacidad, 319-320; recogida de ADN en, 41; arrastre en, 59; exoneración, 124; búsquedas familiares, 73, 83-84, 333-334; cuestiones raciales, 255, 260-261
California contra Greenwood, 112, 117-118
Callaghan, Tom, 76, 78
Canadá: Programa informático CODIS, 71; propuestas de bancos de datos universales, 162
Cuerpo Especial de los Carabinieri, 215-216. *Véase también* Reparto Investigativo Speciale (RIS)
Carmody, George, 72
Carnahan, Sandra, 157, 237, 245
El caso del sapo partero, El (Koestler), 298
Caspi, Avshalom, 97
Castor, Bruce, Jr., 137
Chakraborty, Ranajit, 95

Chamberlain, Michael, 69, 83-84
Chapin, Aaron, 50, 59
Chase, Susannah, 94-95
Chatt, Leon, 108-109
Quimerismo, 301-303
Libertades civiles: redes de arrastre, 49-55; registros familiares, 83-87. *Véase también* Cuestiones de privacidad
Región codificante (exón), de ADN, 7 CODIS (Índice Combinado de ADN Sistema): contribuyentes anónimos a, 29; retraso en la actualización del ADN información a, 94-95; análisis de ADN y, 234; establecimiento de, 28-29, 271; restricciones de búsqueda familiar, 65, 68, 77; expansión federal de la recogida de ADN, 32-38; directrices para su uso, 30-32; aumento del número de profiles en, 42; índices de, 29; función principal de las fuerzas de seguridad y, 324; disposiciones sobre privacidad, 30; composición racial de, 256-264; probabilidad de coincidencia aleatoria y, 18-19; delincuentes por sexo y, 146; tamaño y eficacia de, 306-307; ampliación estatal de la recogida de ADN, 30, 38-44. *Véase también* Banco de datos universal
Coacción, redes de ADN y, 54-55 Golpes de frío: contaminación, 280, 307; mito de la infalibilidad, 290-295 Cole, Simon, 27, 325
Cuestiones y políticas de recaudación: en Australia, 194-197; fin de cuentas analogía, 36-37, 156-157; en Japón, 187-189; de menores, 38-39, 180; de recién nacidos, 160; cuestiones de privacidad y, 233-234; en estados específicos, 30, 38-44, 147, 246-247
Collins, Francis, 9
Colorado: políticas de búsqueda familiar, 78-79; fenotipado en, 94-95
Sistema combinado de índices de ADN (CODIS). *Ver* CODIS (Sistema combinado de índices de ADN)

Commoner, Barry, 5 Doctrina
del conocimiento común,
ADN abandonado y, 118
Comunitarismo, 150
Consentimiento. *Véase*
Consentimiento informado
Consistencia, infalibilidad y mito de,
275-276
Constitución, EE.UU. *Ver* Cuarta
Enmienda; Constitución de
EE.UU.
Contaminación: golpes en frío, 307; mito
de los fósforos infalibles, 277-281;
medidas de prevención de NDNAD,
171
Índice de Offender condenados, de
CODIS, 29, 32
Coppola, Joseph, 278
Crick, Francis, 3
Prevención del delito, bancos de datos
universales y, 143-149. *Véase también*
Cuestiones de eficacia.
CrimTrac, Australia, 198-199, 201, 202,
204
Contaminación cruzada. *Véase*
Contaminación
Crowell, Cathleen, 126-127
Citosina, 4

Danziger, Richard, 136
Bancos de datos, axiomas y limitaciones
de la justicia en, 332-333. *Véase*
también Banco de datos universal;
países específicos.
Daubert contra Merrill Dow
Pharmaceuticals, 124
Davis v. Mississippi, 164 Ácido
desoxirribonucleico. *Ver* ADN
(ácido desoxirribonucleico)
Departamento de Justicia (DOJ),
Estados Unidos
Estados, interpretación de la Ley de
Huellas Dactilares de ADN de 2005,
35-36
DePriest, Nancy, 136
Desai, Aakash, 233
Destrucción de muestras: ACLU y, 241;
en Europa, 182, 210; axiomas de justicia
y, 333, 335
Devlin, Keith, 290, 291, 292
Extracción differencial, 10, 21

Revista Discover, 288-289
Dixon, Timothy, 127
ADN (ácido desoxirribonucleico): genes y, 7-9; persistencia y degradación de, 5-6; tamaño de, 6-7; estructura y funciones de, 3-4. *Véase también* Análisis forense del ADN
Ley de eliminación del retraso en los análisis de ADN de 2000, 32, 34, 77
Índice de Efficapacidad de Resolución de Delitos (CES) del ADN, 310-315
Ley de huellas dactilares de ADN de 2005, 34-37 Ley de identificación de ADN de 1994, 29-30, 77
DNAPrint Genomics, 92-95, 269-270
DNA Witness, 92-94, 269-272
Dotson, Gary, 126-129
Estructura de doble hélice, del ADN, 3-4 Dragnets, 46-63, 198; preocupaciones por las libertades civiles, 49-55; efficacy en resolución de delitos, 58-63; evolución de, 47-49; axiomas de la justicia, 326, 333; aspectos raciales, 255; negativa a proporcionar muestra, 55-57; excepciones por necesidades especiales, 57-58; normas uniformes y buenas prácticas, 60-61; banco de datos universal propuestas, 154
Durham, Timothy, 279
Duster, Troy, 104, 152, 252, 255, 257, 267

Cuestiones de eficacia, 58-63, 305-320; normas de medición actuales, 306-309; redes de arrastre, 58-63; factores de evaluación, 310-315; axiomas de justicia, 328; tamaño de las bases de datos, 315-320
Eisenberg, Arthur J., 297-298
Centro de Información sobre la Privacidad Electrónica (EPIC), 60-61
Electroferograma, 21-24
Electroforesis, 11-13, 18, 282
Elkins, Lindsy, 90, 91, 102
ENCODE, 9

Inglaterra: bases de datos en, 171, 337-340; privacidad y restricciones de uso, 240; raza y bases de datos en, 261-262; retención de muestras en, 181. *Véase también* Reino Unido
Potenciadores del Reino, 9
Agencia de Protección del Medio Ambiente (EPA), 265
Enzimas, en el proceso de PCR, 15
Esmaili, Sepideh, 54
Essentially Yours: La protección de la información genética humana en Australia, 199-201
Estonia, 162
Cuestiones étnicas. *Ver* Cuestiones de raza y etnia
Etzioni, Amitai, 150, 159
Convenio Europeo para la Protección de los Derechos Humanos y de las Libertades Fundamentales, 182-183
Tribunal Europeo de Derechos Humanos, 182-185, 332
Derechos digitales europeos (EDRI), 221
Pruebas, fabricación de, 296-300. *Véase también* Manipulación de pruebas
Exoneraciones, 123-142, 275; Dotson y la primera exoneración, 126-129; Hunt y la falta de coincidencia del ADN, 129-132; axiomas de la justicia, 328-330; el fracaso de la coincidencia y la carga de la prueba de la inocencia, 138-142; después de la condena
pruebas, 132-137; sesgo racial, 256; papel de la ciencia en el proceso judicial, 125-126; prueba científica frente a prueba legal, 123-125; banco de datos universal, 138-141, 149-151
Expectativa de privacidad: los delincuentes condenados y, 156; los axiomas de la justicia y, 334; el tratamiento médico y, 100; los presos y, 84. *Véase también* ADN abandonado; Cuestiones de privacidad
Disposición de supresión, de la Ley de Huellas Dactilares de ADN de 2005, 35
Extracción, 10, 21

Color de los ojos, predicción con fenotipo, 93, 103

Geometría facial, predicción con fenotipo, 105
Fairchild, Lydia Kay, 301-302
Fairhurst, Mary E., 115-116
Falibilidad, 25-27, 275-304; justicia
axiomas, 325; mito del golpe en frío, 290-295; mito de la coherencia, 275-276; mito de la individualidad, 285-289; mito de las coincidencias infalibles, 277-281; mito de las incompatibilidades infalibles, 300-304; mito de la objetividad, 282-285; mito de la presencia física, 296-300; mito de las pruebas de violación, 295-296
Falsas confesiones, 136-137
Búsquedas familiares, 37-38, 64-88, 175, 188, 232; técnicas avanzadas, 74-75; recuento de alelos, 67-69; limitaciones del recuento de alelos, 71-73; preocupaciones por las libertades civiles, 83-87; exoneración, 131-132, 139; políticas federales, 76-79; axiomas de justicia, 326-327, 333; privacidad
cuestiones, 236-237, 247-248; racial y cuestiones étnicas, 87-88, 261, 272; estado políticas, 78-81, 83-84; técnicas y prácticas, 65-66; políticas del Reino Unido, 81-83; propuestas de bancos de datos universales, 153
Oficina Federal de Información (FBI): "Índice de delitos" de, 315-316; laboratorio forense de ADN de, 25. *Véase también* CODIS (Sistema combinado de índices de ADN)
Huellas dactilares: se distinguen de la recogida de ADN, 35-37, 156-157; para la identificación frente a la determinación de la culpabilidad o la inocencia, 50; Japón y la recogida legal de ADN, 189; argumentos sobre la cuestión de la privacidad, 227-228, 234-236, 246, 250
Florida: Ampliación de la base de datos de ADN, 38; redadas, 49, 53, 59; búsquedas familiares, 68, 78-79

Análisis forense del ADN, 3-27; fundamentos del ADN, 3-9; falibilidad y, 25-27; proceso de análisis de laboratorio, 22-24; PCR, 14-15; polimorfismos, 16-18; procedimientos de control de calidad, 24-25; probabilidad de coincidencia aleatoria, 18-20; polimorfismo de longitud de fragmentos de restricción, 11-13, 14; tipificación de ADN, 9-11
Índice forense, de CODIS, 29
Uso forense de la bioinformación: Cuestiones éticas, El, 181
Cuarta Enmienda, a la Constitución de los Estados Unidos, 99, 164, 225, 227, 247,
251: ADN abandonado, 111-112, 116, 119-122; registros en aeropuertos, 57-58; caso
tendencias legales, 241-244; redes de arrastre, 49-51; derechos de privacidad bajo, 333; propuestas de bancos de datos universales, 155-160. *Véase también*
Constitución de
los Estados Unidos
Francia, 215
Frost, David, 54
Frudakis, Tony, 104, 105, 106, 270-273
Frumkin, David, 300
Fullwiley, Duana, 271-272

Gafoor, Jeffrey, 79
Basura, analogía del ADN abandonado y, 112-113, 117-118
Garofano, Luciano, 219
Garrett, Brandon, 134, 136, 139 La
enfermedad de Gaucher, como hipótesis
ejemplo de uso de la genética médica, 99-101
Genes, 7-9
Ley de Información Genética y No Discriminación (GINA), 113-114, 227
Predisposiciones genéticas, reveladas con el fenotipo, 106
Pruebas genéticas, crecimiento de, 230
GeneWatch UK, 172, 174, 179, 180, 185, 240
Genoma, 7

Genotipo, 4
Georgia, 135
Alemania, 182, 205-211, 325; bases de datos en, 337-340; destrucción de muestras, 210-211; redes de arrastre en, 49; directrices de base jurídica para las bases de datos, 206-210; políticas de fenotipado, 105-106; tamaño de la base de datos de ADN, 173; Tratado de Prüm, 215
Gershowitz, Adam M., 50 Gilder, Jason, 177
Giles, James Curtis, 138-139 Giles, James Earl, 139
Giuliani, Rudolph, 144
Revista *Glamour*, 143-144, 145 Proyecto Global del Genoma, 232 Godschalk, Bruce, 137
Grand, Jeffrey, 52, 58
Greely, Henry, 68-69, 72, 258, 261
Green, Robert, 117
Greineder, Dirk y Mabel, 297-298 Grimm, Daniel, 87
Griswold contra Connecticut, 226 Gross, Samuel, 140
Guanina, 4

Haga, Susanne, 92
Haimes, Erica, 86-87
Color de pelo, predicción con fenotipo, 102-103
Hakes, Jahn, 255, 256
Hamai, Koichi, 193
Haplotipos, 232
Harman, Craig, 64, 71
Harmon, Rockne, 80, 319
Información sanitaria, genética médica y aplicación de la ley, 100-101
Ley de Portabilidad y Responsabilidad del Seguro Médico (HIPAA), 100, 105
Hibbert, Michelle, 105
Búsquedas familiares de alta frecuencia, 65, 67-69
Hiibel contra Nevada, 331-332, 335

Hindmarsh, Richard, 201
Hoey, Sean, 176
Ley de Seguridad Nacional, 226
Departamento de Policía de Houston Crimen Laboratorio, 26-27
Huang, Hui, 98
Comisión de Genética Humana, Reino Unido, 178, 241
Proyecto de Diversidad del Genoma Humano, 91 Human Tissue Act of 2004, United Reino, 249
Hunt, Darryl, 129-132, 137, 150-151

Islandia, 161
Idaho, 38
Identidad: El ADN como medio para establecer, 4, 16, 29, 35, 48; axiomas de justicia, 331-332, 334; derecho de retención, 331-332
Illinois: arrastres en, 49, 52; exoneración en, 126-129
Indiana, 105
Individualidad, mito de la infalibilidad y, 285-289
Infalibilidad. *Ver* falibilidad
Privacidad informativa, 229, 244
Consentimiento informado: redes de arrastre, 52-53, 54; axiomas de la justicia, 331; presos, 265-266 Inocencia, axiomas de la justicia y presunción de, 333
Proyecto Inocencia, 256; exoneración, 133-137; fracaso de la concordancia y carga de la prueba de la inocencia, 138-142; propuestas de bancos de datos universales, 149-151
Procedimientos forenses íntimos/no íntimos, distinguidos en Australia, 195-197
Israel, 300
Italia, 212-222; ADN abandonado, 218-219; preocupación por las libertades civiles, 219-222; bases de datos en, 337-340; base jurídica de las bases de datos, 213-215, 217-220; bases de datos múltiples en, 212-213, 215-217; privacidad, 213-214; Tratado de Prüm y, 215-222

Jamieson, Allan, 177
Japón, 186-193; caso Ashikaga, 190- 192; políticas de recogida y uso, 187-189, 193; bases de datos en, 337-340; problemas de expansión, 192-193; base jurídica y petición de reforma, 189-190
Federación Japonesa de Colegios de Abogados (JFBA), 189-190, 193
Jeffreys, Alec, 48, 90, 128
Joh, Elizabeth, 116, 118, 122,
334 Acusaciones de John Doe,
154-155 Johnson, Calvin, 135
Johnson, Paul, 82, 169
JUSTICIA, 229
Justicia, visión de, 321-335; conceptos de derecho penal, 323-324; uso ampliado del ADN y, 321-322; cuestiones de privacidad del ADN forense, 324-330; axiomas visionarios para, 330-335
Ley de Justicia para
Todos, 34 Centro de
Cartografía de la Justicia,
255
Instituto de Política Judicial, 254,
256 Menores, recogida de ADN de,
38-39,
41, 180

Kammerer, Paul, 298
Kansas, 38
Kappen, Joseph y Paul,
70 Instituto Karolinska,
251
Katz, Charles, 242
Katz contra Estados Unidos, 242
Kaye, David, 147, 151, 238, 239, 258-259, 291
Kennedy, Helena, 248-249
Koestler, Arthur, 298
Kohl, Herb, 77
Kohler, Shannon, 51-52, 60
Kolata, Gina, 302
Koops, Bert-Jaap, 104, 107
Krane, Dan, 286, 289
Kuhn, Thomas, 125
Kyl, Jon, 34, 234
Kyllo, Danny, 119-121
Kyllo contra Estados Unidos, 119-121

Lake, Tony, 82
Lattanzi, Roberto, 218
Lazer, David, 59, 75
Lee, Derrick Todd, 93
Prueba legal, prueba científica en contraste con, 123-125
Directrices legislativas para las bases de datos de ADN (FBI), 30-31, 234
Leiterman, Gary, 281
Polimorfismo de longitud, 16
Levine, Harry, 254
Levitt, Mairi, 266-267
Lewis, Kristen, 75
LGC, 174
Coeficientes de probabilidad (LR), búsquedas familiares y, 74
Little, Michael, 64
Lloyd, Barbara, 108
Lloyd, James, 66-67
Sistemas locales de índices de ADN (LDIS), 30
Locus: polimorfismos, 16-18; probabilidad de coincidencia aleatoria, 19; uso del término, 11
London Observer, 240
Luisiana: ampliación de la base de datos, 41; dragnets en, 46-47, 49, 51-52, 55; fenotipado en, 92-93
Lovitt, Robin, 283
Análisis de ADN de bajo número de copias (LCN), 175-177
Búsquedas familiares de baja intensidad, 65, 67-69, 71-73, 76, 85-86
Lusson, Lázaro Soto, 278
Luxemburgo, 215

MAOA. *Véase* Monoamino oxidasa A (MAOA)
Marino, Achem Josef, 136
Maroni, Roberto, 217
Marper, Michael, 182-185
Maryland: redes de arrastre en, 59; racial aspectos de la detención y el arresto, 254-255
Massachusetts: redes de arrastre en, 49, 52, 59; políticas de búsqueda familiar, 78-79, 80-81; restricciones de privacidad y uso, 238
Massachusetts v. Greineder, 297-298
Partidos, mito de la infalibilidad, 277-281 Tasa de partidos, como medida de efficacidad, 308-309
McCartney, Carole, 308
McEwen, Jean, 237
McNulty, Tony, 158-159
Genética médica, 98-101; justicia axiomas, 330-331; cuestiones de privacidad, 225-228, 248-251; racial y étnica disparidades, 264-268
Merton, Robert, 124
Messner, Steven, 39
Michigan: redes de arrastre en, 49, 55, 59; mito de las coincidencias infalibles, 281; propuestas de bancos de datos universales, 144
Minnesota: Ampliación de la base de datos de ADN, 40; cuestiones de privacidad y recopilación, 246-247
Violador de Minstead, 54
Desajustes, mito de la infalibilidad y, 300-304
Missouri: ampliación de la base de datos, 36; políticas de búsqueda familiar, 78-79; fenotipado en, 89-90
ADN mitocondrial (ADNmt), 75
Mixer, Jane, 281
Mnookin, Jennifer, 234
Búsquedas familiares de rigor moderado, 65, 67-69, 76, 277, 282
Fotofitting molecular: Predicción de la ascendencia y el fenotipo mediante el ADN (Frudakis), 270-273
Monoamina oxidasa A (MAOA), 266; deficiencia, 97
Monteleoni, Paul, 149
Monti, Andrea, 216, 221
Moore, Curtis Jasper, 44
Morrissey, Mitchell, 79-80

E

Murphy, Erin, 25 años

Academia Nacional de Ciencias, 77-78, 291 Base de datos nacional de ADN (NDNAD), en
Reino Unido, 61, 70, 79, 82, 167-169, 240, 295, 308-309
Sistema Nacional de Índices de ADN (NDIS), en Estados Unidos, 30-32, 37, 78, 258
Tarjetas nacionales de identidad, 158, 162-163
Nebraska, 38
Países Bajos: destrucción de muestras, 210; políticas de fenotipado, 106; tamaño de la base de datos de ADN, 173; Tratado de Prüm, 215
Neufeld, Peter, 133-137
Nevada, 38
Cribado de recién nacidos, propuestas de recogida de ADN y, 160
New Hampshire, 38
Newton, Alan, 134
Ciudad de Nueva York: laboratorio forense de ADN de, 24-25; aspectos raciales de la detención y el arresto, 254-255; propuestas de bancos de datos universales, 144
Estado de Nueva York: ADN abandonado, 108-109; tamaño de la base de datos, 305; ADN ampliación de la base de datos, 36, 38; exoneración en, 135; políticas de búsqueda familiar, 80-81, 333-334; pruebas de ADN de baja copia en, 177
Noble, Robert, 217
Región no codificante (intrón), del ADN, 7-9, 331
Carolina del Norte: exoneración en, 129-132, 150-151; búsqueda familiar
políticas, 78-79
Irlanda del Norte, 172, 181
Noruega, 162, 210
Novelli, Giuseppe, 221 Nucleótidos, 7-8; tipificación del ADN y, 9-11; lista de, 4
Consejo de Bioética de Nuffield, 181, 185
Nytsch, Christina, 205-206

Objetividad, mito de la infalibilidad y, 282-285
Ochoa, Christopher, 136

O'Keefe, Michael, 52
Olmos-Alcalde, Diego, 94-95
Oregón: ADN abandonado, 119-121;
ampliación de la base de datos de ADN, 36; políticas de búsqueda familiar, 78-79, 80
Ossorio, Pilar, 152, 255

Paoletti, David, 72
Búsquedas familiares de coincidencia parcial. *Véase*
PCR de búsqueda familiar de moderada rigurosidad. *Ver* Reacción en cadena de la polimerasa (PCR)
Pensilvania: fabricación de pruebas, 299; exoneración, 134; cuestiones de privacidad y recopilación, 247; cambio de muestras, 278
Peterson, Rebecca Sasser, 147, 153 Pew Charitable Trusts, 257 Fenotipo, 4
Fenotipado, 89-107; pruebas ancestrales, 91-95; genética del comportamiento, 96-98; genética médica, 98-101; políticas sobre, 105-106; predicción de características físicas con, 101-105;
preocupaciones socioéticas, 90-91, 106-107
Presencia física, mito de la infalibilidad, 228-229, 244 y, 296-300
Pieri, Elisa, 266-267
Pigmentación, profiling probabilístico y, 270-274
Pinchin, Richard, 81-82
Pisanu, Giuseppe, 214
Ley Pisanu, 214-215
Pizzetti, Francesco, 219, 220-221 Mutación puntual. *Ver* *Mutaciones* puntuales.
polimorfismo de nucleótidos (SNP) Reacción en cadena de la polimerasa (PCR), 14-15;
analizadores en venta, 300;
exoneración y, 128
Polimorfismos, 16-18
Popper, Karl, 125
Alelos específicos de la población (PSA), 91. *Véase también* Fenotipado
Posner, Richard, 149

Pruebas de ADN posteriores a la condena, 132-137 "Precious Doe", 89-90
Posibilidades de predicción del ADN, 229-231 Cebadores, en el proceso de PCR, 15
Población penitenciaria, investigación conductual y médica y, 264-268
Ley de Privacidad de 1974, 78
Cuestiones de privacidad, 225-251; ADN abandonado y, 109-116; ADN abandonado y consideraciones tecnológicas especiales, 119-122; evolución de la jurisprudencia, 244-246; tendencias de la jurisprudencia, 241-242; condenados frente a inocentes, 246-248; preocupaciones sobre la información digital, 45; la recogida de ADN como registro e incautación, 241-244; disposición de la Ley de identificación del ADN, 29-30; principio de aplicación de la ley, 233-241; principios médicos/de comportamiento/de aplicación de la ley contrastados, 225-228, 248-251; genética médica e información sanitaria, 99-101; excepciones a las necesidades especiales, 57-58; cuestiones específicas, 228-232; propuestas de bancos de datos universales y, 155-160
Profiling probabilístico, raza y, 268-274
Justicia procesal, 323-324
Delitos contra la propiedad, cuestiones de efficacia del ADN, 315-317
Ley de Protección de América de 2007, 226-227
Prüm, Tratado de, 215, 217, 220, 222
Puckett, John, 294

Control de calidad, en el tratamiento del ADN, 24-25
Quarmby, Ben, 147-148

Rabil, Mark, 129-131
Cuestiones de raza y etnia, 252-274; ADN abandonado, 262-264; composición racial del CODIS, 256-264; disparidades del sistema de justicia penal en relación con la detención y el arresto, 252-256;

búsqueda familiar, 87-88, 261, 272; fenotipado, 91-95, 101-105; población carcelaria e investigación conductual y médica, 264-268; privacidad, 232; profiling probabilístico y pigmentación, 268-274; Estados Unidos
NDNAD del Reino, 179-180; propuestas de bancos de datos universales, 151-154
Probabilidad de coincidencia aleatoria (RMP), 18-19; aciertos en frío, 290-295; individualidad y, 288
Pruebas de violación, mito de la infalibilidad y, 295-296
Búsquedas familiares raras, 65-66
Reincidencia. *Véase* Prevención de la delincuencia, bancos de datos universales y Reed, Ann, 302
Reilly, Philip, 162
Unidades de fluorescencia relativas (RFU), 24 Índice de parientes de personas desaparecidas, de CODIS, 29
Reparto Investigativo Speciale (RIS), 215
Principios de uso responsable. *Véase* Justicia, visión de
Enzimas de restricción, 10-11, 16 Longitud del fragmento de restricción polimorfismo (RFLP), 11-13, 14; exoneración y, 128; utilizado en Alemania, 210
Conservación del ADN, 322; cuestiones de privacidad y, 237-241; en el Reino Unido, 181; en Estados Unidos, 32, 38, 43-44, 132-137, 142
RETINOME, 93
Justicia retributiva (punitiva), 323, 330
Rhode Island, 105 Ácido ribonucleico (ARN), 5
Derecho a la intimidad, orígenes de, 226 Riken, Ronny, 206
Rise *contra Oregón*, 246
Risher, Michael, 255
Rodotà, Stefano, 213
Rosen, Jeffery, 83, 164

Rothstein, Mark, 54-55, 157, 237, 245
Ruelas, Juan, 281
Rushlow, Jenny, 319

Saliva. *Ver* ADN abandonado; hisopos bucales
Sanford, Mark, 42-43
S. y Marper contra el Reino Unido, 182-185
Santosuosso, Amedeo, 218, 221
Saward, Jill, 159
Scheck, Barry, 88, 135
Schellekens, Maurice, 104, 107
Schmerber, Armando, 243
Schmerber v. California, 243-244 Prueba científica: prueba legal contrastada, 123-125; papel en el proceso judicial, 125-126
Escocia, 172-173, 178, 181, 185
Escocia, Baronesa Patricia Janet, 267-268
Búsqueda e incautación: Recogida de ADN como, 241-244; redes de arrastre y, 49-51; justicia axiomas, 332
Transferencias secundarias, 296-297
Sedley, Stephen, 152
Sekiguchi, Kazumasa, 187-188
Sexo, predicción con fenotipo, 101-102
Repeticiones cortas en tándem (STR), 16-18, 19; proceso de análisis en laboratorio, 21-24; control de calidad, 24-25; utilizado en Alemania, 210
Simon, Lenore, 146
Simpson, O. J., 299
Polimorfismo de un solo nucleótido (SNP), 16, 92
Color de la piel, predicción con fenotipo, 102-104
Smith, Jacqui, 185
Smith, Louise, 53-54
Smith, Michael, 147, 151, 152, 159, 258-259
Carolina del Sur: Recogida de ADN, 42-43, 160; políticas de búsqueda familiar, 78-79
España, 215
Privacidad espacial/ubicacional, 232 Excepción de necesidades especiales, a la privacidad, 57-58, 245
Stacy, Richard, 159
State DNA Index Systems (SDIS), 30
State of *Washington v. Athan*, 109-116
State of Washington v. Boland, 112-113, 117-118
Estados: Establecimiento de CODIS y, 30; ampliación de la recogida de ADN, 35, 36, 38-44; políticas de búsqueda familiar, 78-81, 83-84; falta de requisitos para conservar las pruebas en el lugar del delito, 43-44, 132-137, 142; políticas de fenotipado, 105; envíos voluntarios de ADN a, 43. *Véase también Estados específicos*
Estado contra Olivas, 147
Prescripción, bancos de datos universales y, 154-155
Stewart, Potter, 242
Estructura de las Revoluciones Científicas, La (Kuhn), 125
Sugaya, Toshikazu, 190-192
Summerlin, William T., 298
Sumstad, Kristen, 109-110
Toma de muestras subrepticia. *Ver* ADN abandonado
Tecnologías de vigilancia, bases de datos universales y, 148-149, 157-159
Suter, Sonia, 86
Sutton, Josiah, 284-285
Suecia, 162, 177
Suiza, 182; destrucción de muestras y, 210
Sykes, Deborah, 129-132

Talbott, Meghan, 55
Manipulación de pruebas, 278, 299, 319
Tang, Hua, 269
Programa de vigilancia del terrorismo, 226 Transferencias terciarias, 297-298

Texas: exoneración en, 136-137, 138-139; mito de la infalibilidad y, 284-285
Thomas, Richard, 162
Thompson, William C., 25, 276, 280, 284, 295, 319
Timina, 4
Tokunaga, Hikaru, 188
Tomic, Aleksandar, 255, 256
Townsend, Jamie, 301
Truth Machine (Lynch, Cole, McNally y Jordan), 27
Turner, Anthony, 295, 319
Turner, Steven, 57
Tipificación, del ADN, 9-11

Índice de restos humanos no identificados, de CODIS, 29
Reino Unido, 167-185; ADN abandonado, 122, 248-249; efficacidad actual normas de medición, 307-309; tamaño de la base de datos y efficacia, 315-316; dragnets en, 48-49, 53-54; establecimiento, composición y expansión de la base de datos, 168-173; factores para evaluar la efficacia, 310-315; búsquedas familiares en, 64, 66-67, 70, 79, 81-83, 175; buena directrices prácticas, 291; fundamento jurídico de la base de datos, 169-171; pruebas de ADN de bajo número de copias en, 175-177; *Marper* y, 182-185; otras aplicaciones de la base de datos, 174-175; oposición pública a las bases de datos, 178-182; disparidades raciales y étnicas, 261-262, 267; probabilidad de coincidencia aleatoria, 294-295; propuestas de bancos de datos universales, 144, 152, 158, 161-162
Estados Unidos, 28-45, 162-163; establecimiento, índices y directrices del CODIS, 28-32; preocupación por los profiles digitales centralizados, 44-45; índices de delincuencia comparados con el Reino Unido, 167-168; redes de arrastre en, 49; búsqueda familiar

políticas, 76-79; ampliación federal de la recogida de ADN, 32-38; número y parámetros de las bases de datos, 337-340; políticas de fenotipado, 105; sesgo racial de las bases de datos, 258-259; ampliación estatal de la recogida de ADN, 38-44
Estados Unidos contra Kincade, 245
Estados Unidos contra Mitchell, 332 Banco de datos universal, 143-164; crimen prevención y, 143-149; efficiencia y, 149; exoneración y, 138-141, 149-151; cuestiones de equidad y, 151-155; viabilidad de, 160-164; cuestiones de privacidad, 155-159; propuestas de salvaguardia, 159-160
ADN no procesado. *Ver* Atrasos/Muestras no procesadas
Constitución de los Estados Unidos: Octava Enmienda, 225; Quinta Enmienda, 225, 323; Decimocuarta Enmienda, 323, 327; protección de la intimidad, 225-228; Sexta Enmienda, 225. *Véase también la* Cuarta Enmienda
Usos del ADN, cuestiones de privacidad y, 236-237

Tesis del gemelo que desaparece, 302
Vermont, 36
Ley de Reautorización de la Violencia contra las Mujeres y el Departamento de Justicia de 2005, 34
Ley de control de la delincuencia violenta y de aplicación de la ley, 29
Delitos violentos, cuestiones de efficracia del ADN, 317-318
Virginia: Recogida de ADN y, 44; ampliación de la base de datos de ADN y, 38, 41; dragnets en, 49, 56-57; exoneración en, 133-134; políticas de búsqueda familiar, 79-80; mito de la infalibilidad y, 283; cuestiones de privacidad y recaudación, 247

Wagster, Floyd, Jr., 46-47
Gales: bases de datos, 171, 337-340; raza y bases de datos, 261-262; retención de muestras, 181. *Véase también* Reino Unido

Walker, Samuel, 47, 59
Wallace, Helen, 180, 307, 318
Wambaugh, Joseph, 48
Warner, Mark, 283
Garantías, axiomas de justicia y, 332-334. *Véase también* Registro y confiscación Warren, Samuel, 226
Estado de Washington: ADN abandonado y, 109-116; muestras contaminadas en, 280; recogida de ADN y, 147; ampliación de la base de datos de ADN y, 36; coincidencias erróneas y, 301-302
Watson, James, 3, 231 Weberman, A. J., 118 Weir, Reg, 176
White, Lynette, 79
Whittall, Hugh, 82
Wilder, L. Douglas, 133
Williams, Robin, 82, 169
Willing, Richard, 90
Wisconsin, 238
Wojciech, Branicki, 98, 102-103
Wolinsky, Howard, 302
Worthington, Christa, 60
Wyoming: políticas de fenotipado, 105; ADN no procesado en, 318

Estudio XYY, 96

Análisis del cromosoma Y (Y-STR), 75, 80-82, 85, 234
Youngblood, Larry, 135

Zgoba, Kristen, 146