

# El uso del ADN en la investigación de delitos

DOMINIQUE SAINT-DIZIER

Ingeniera en jefe y asesora científica. Subdirección de Policía Técnica y Científica de la Dirección Central de Policía Judicial de la Policía Nacional francesa

65

## 1. INTRODUCCIÓN

Para comenzar, presentaré unas ideas generales sobre los usos que puede tener el ácido desoxiribonucleico (ADN) en una investigación; después hablaré de las limitaciones que pueden surgir en el uso y el revelado del ADN, que no siempre son de carácter técnico.

A continuación, expondré los problemas y los límites que se pueden encontrar a causa de la legislación, no únicamente nacional sino también europea, que nos impone una serie de parámetros que estamos obligados a seguir.

Asimismo, comentaré dos ejemplos para mostrar la evolución futura del uso del ADN; no se trata de referirse a los avances técnicos o científicos sino a la evolución del sistema de trabajo en cuanto a la investigación mediante el ADN.

## 2. CARACTERÍSTICAS DEL ADN

El ADN es una molécula muy larga —representa prácticamente dos metros— que se encuentra en el interior de una célula, en la que hay información genética de los seres vivos. Podemos repasar brevemente algunas de sus características que, en general, nos permitirán crear o constituir un organismo, no solamente humano sino también animal o vegetal.

La naturaleza combina cuatro «letras», que son las que nos ayudarán a descubrir la totalidad del mensaje. Como alfabeto, es reducido comparativamente con el que nosotros utilizamos para escribir un informe profesional.

Pero el factor relevante es que el ADN de un individuo está constituido por un 50 % de información genética heredada del padre y por un 50 %, de la madre. Y, lo que es más importante, el ADN es propio y singular de cada individuo, lo que nos permite hacer identificaciones. No obstante, esto no es cierto cuando se trata de gemelos que proceden del mismo óvulo, porque tienen el mismo ADN.

Otra característica que hay que considerar es que, de un individuo, podemos tomar el ADN de cualquiera de todas las células que *tengan un núcleo*, porque siempre obtendremos la misma imagen. Ésta es una de las propiedades del ADN que se utilizan para identificar a las personas.

He subrayado que tienen que ser células con núcleo por una razón muy sencilla: los glóbulos rojos son unas de las células raras que no tienen núcleo; por esto, cuando investigamos sobre huellas genéticas de sangre, se hace a partir de los glóbulos blancos —aunque su población es inferior que la de los rojos. Ahora bien, el recurso a la huella genética en las investigaciones criminales es una cosa relativamente reciente y, principalmente, se usa para los restos de sangre de violación y para averiguar la paternidad.

Hago un pequeño paréntesis para decir que en Francia los laboratorios de policía científica no se dedican a identificar todas las paternidades, sino que solamente se dedican a temas penales, es decir, casos de niños que generalmente son el resultado de una violación. Así, el perfil genético del niño nos permite determinar una parte genética del agresor de su madre.

En resumen, cada vez que encontremos células con núcleo en un individuo o en una escena de un crimen, en teoría el uso del ADN en la investigación criminal nos ayudará a determinar quién es el propietario de estas células.

### 3. LAS TÉCNICAS UTILIZADAS CON EL ADN. LAS LIMITACIONES

En materia criminal, el ADN se empezó a utilizar en el año 1985. Desde entonces, las técnicas han evolucionado mucho pero hay que tener en cuenta dos limitaciones que nos encontramos habitualmente. En primer lugar, la calidad y la cantidad de material que se pone a nuestra disposición —que es el que se puede recoger en la escena del crimen—, ya que la toma de sangre del individuo casi no se utiliza; en segundo lugar, es el plazo de respuesta, porque tenemos que responder lo más rápidamente posible a los servicios de investigación para ser más operativos.

La primera técnica que se utilizó a partir del 1985 es el RFLP (sigla que proviene de su término en inglés). Se llamaba *multilocus* y tenía la característica de revelar la imagen del perfil de un individuo con una forma parecida a un código de barras. Esta técnica evolucionó mucho porque en seguida surgieron problemas en relación con la sensibilidad de estos métodos. Entonces, se iniciaron los análisis llamados *monolocus*, que eran diez veces más sensibles que los precedentes.

Cuando tenemos dificultades debido a la cantidad de material, recurrimos a otros métodos, como el llamado PCR, que actualmente está muy desarrollado y que permite hacer copias del ADN, no de su totalidad pero sí de ciertas zonas del ADN, lo que permite determinar quién es el propietario de aquellas células sin tener que preocuparnos tanto por los límites de cantidad.

Así, vemos que hay varias técnicas para revelar la identidad de un individuo pero en estos momentos empieza a predominar una técnica que se llama STR, en la que se basan los nuevos ficheros de huellas genéticas. En esta técnica se utiliza la secuencia del ADN mitocondrial.

Ya he dicho anteriormente que el ADN está situado en la zona del núcleo de la célula. El inconveniente es que sólo hay un núcleo por célula, lo que plantea problemas de cantidad. Pero ahora se ha demostrado que en una célula hay varias zonas donde se puede encontrar ADN, es decir, que no únicamente se encuentra en el núcleo de la célula. Así, ahora se sabe que se puede encontrar en unos pequeños orgánulos —los mitocondrios— que, en realidad, son la central energética de la célula y tienen la ventaja de que hay unos cuantos centenares en cada célula. Por tanto, se resuelve el problema de la cantidad de material.

Gracias a las nuevas técnicas, se pueden utilizar muestras mucho más pequeñas y en menos cantidad y también muestras de material que está muy degradado. Por ejemplo, actualmente se pueden usar fácilmente los cabellos encontrados en una capucha que ha podido servir para atracar a un banco; no es necesario disponer de muchos cabellos y, en muchos casos, incluso se trabaja con cabellos que no tienen ni raíz. También se puede trabajar con la saliva que puede haber en las colillas de los cigarrillos, en la parte adhesiva de los sobres o los sellos, o en la parte de la capucha que toca a la boca. Igualmente, se están haciendo estudios sobre las células epiteliales que se pueden encontrar en los guantes de látex que se hayan usado para cometer algún delito.

Así, cada vez se pueden examinar cantidades más pequeñas de material. Cuando hablamos de sellos pegados en un sobre o de las células epiteliales en los guantes de látex, empezamos a encontrar una cosa nueva que tenemos que tomar en consideración: el hecho de que el análisis de la huella genética se integrará en las otras especialidades de la criminología —las huellas digitales— y se planteará el problema de quién trabaja antes que quién para la explotación de las muestras, con la finalidad de obtener la máxima información.

Por otro lado, se está investigando para intentar sacar más partido de las huellas genéticas tratándolas con unos compuestos químicos.

Otra opción posible actualmente es trabajar con muestras de ADN degradado, como es el caso de las identificaciones de personas que han sido víctimas de accidentes, de catástrofes... En el caso de cadáveres que no se pueden identificar con los medios tradicionales —a veces se encuentran cuerpos que están en situaciones extremas— se tiene que recurrir a la huella genética para intentar identificarlos. Un ejemplo de este caso es el que ocurrió ahora hace un par de años en Francia, cuando unos terroristas se atrincheraron en una casa que después se quemó. Se hizo la identificación de los cuatro cuerpos que se encontraron, tres de los cuales eran de los terroristas pero la cuarta persona no lo era; el cuarto terrorista pudo huir.

Por tanto, parece que las huellas genéticas son un instrumento milagroso para identificar a una persona. Pero hay que tener en cuenta que el ADN es un material biológico y, por tanto, frágil: es muy sensible a los microorganismos, al calor, a los rayos ultravioletas... Entonces, es muy importante poder aprovechar estos materiales porque, aunque haya técnicas cada vez más sensibles, a veces surgen dificultades.

Igual que las otras técnicas utilizadas en criminalística, la identificación

mediante el ADN funciona solamente por comparación. Una sola mancha no nos dará nunca la identidad de su autor; hay que compararla con un supuesto individuo para ver si la mancha del material biológico que se ha encontrado puede provenir o no de este individuo. Por tanto, la muestra de comparación es una cosa sumamente importante.

En este caso, nos encontraremos con el problema del consentimiento del individuo. De acuerdo con el derecho penal francés, no se tiene que pedir permiso de consentimiento para hacer una toma, pero si hay un rechazo no se le puede obligar. Sin embargo, hay alternativas: por ejemplo, en un interrogatorio se puede conservar el vaso de plástico que ha utilizado la persona interrogada para beber agua, o si es fumador se pueden conservar las colillas de los cigarrillos. Pero el problema que eventualmente se puede plantear es que no es una toma directa y el abogado de la persona imputada siempre puede dudar o hacer dudar sobre el origen de la muestra que ha servido para comparar.

Antes he dicho que, aparte de los problemas técnicos, el ADN tiene ciertos límites desde el punto de vista de la interpretación: no se le puede hacer decir todo lo que querríamos. Una huella genética nunca ha acusado a nadie, lo que se hace son comparaciones, se deduce si tal o cual individuo podría haber sido el origen de una mancha. Por ejemplo, el espermatozoides que se encuentra en una toma vaginal efectuada en una víctima no demuestra la violación, lo único que demuestra es una relación sexual entre dos personas. El examen médico es el que demostrará o no la violación.

Por otra parte, el uso del ADN mitocondrial es una técnica que ha entusiasmado mucho a los científicos porque resuelve muchos problemas en cuanto a la cantidad de material, pero en cambio tiene dos inconvenientes: su origen es únicamente materno, por tanto, cuando se establece un perfil a partir de este ADN hay que saber que todos los hermanos e, incluso, los primos de una misma familia tendrán el mismo perfil. Para algunas cuestiones esto puede provocar dificultades importantes para identificar al autor de un delito.

El segundo inconveniente se puede ejemplificar con lo que se ha hecho evidente justamente con la identificación del esqueleto del zar Nicolás II. En 1951 se encontraron unos huesos en Siberia y se suponía que pertenecían a este zar. Para verificar esta identidad se tomaron muestras de un primo suyo lejano —el príncipe Felipe, duque de Edimburgo— para comprobar la filiación existente entre estos dos familiares lejanos. Pero cuando se obtuvieron los resultados se vio que el esqueleto daba el perfil de dos tipos diferentes de ADN mitocondrial, uno de los cuales era parecido al que se había obtenido del duque de Edimburgo. Tuvimos problemas graves de interpretación a partir de esto. En 1997 un equipo norteamericano exhumó el cadáver del hermano del último zar y se hizo la misma manipulación: se verificó su ADN mitocondrial y se encontraron los mismos tipos, por lo que se ha supuesto que era una herencia materna. De esta manera, los rusos han podido enterrar a Nicolás II con su propia identidad.

#### 4. LA EVOLUCIÓN DE LAS INVESTIGACIONES MEDIANTE EL ADN

Según mi opinión, las dos grandes vías de evolución del ADN —sin hablar de las evoluciones técnicas, que es un campo que se mueve continuamente y en paralelo— son las *encuestas de masa* y la implementación de los *ficheros de huellas genéticas*.

En el terreno de la investigación se recurre, cada vez más, a las encuestas de masa, que consisten en analizar muestras —sobre los elementos que se han tomado de la escena de un crimen— no de uno, dos o tres individuos, sino de toda la población. En 1996, se encontró a una joven inglesa violada y estrangulada en un albergue de juventud; las sospechas recaían al principio sobre un vagabundo que anteriormente ya había sido condenado por un delito contra el pudor. En el interrogatorio declaró que era culpable. Pero el análisis genético de una muestra de sangre suya comparada con una de la víctima demostró que los perfiles no coincidían nada. Al cabo de un año el magistrado encargado de esta investigación pidió al laboratorio de policía científica que hiciese un test sobre el conjunto de la población masculina de aquel lugar; también se estudiaron a otros candidatos potenciales, lo que representó el análisis de un total de ochocientas diez muestras. Desgraciadamente, todavía hoy no hemos encontrado al autor de este crimen.

Asimismo, los ficheros de huellas genéticas sirven para intentar acercar asuntos entre sí y determinar la identidad del autor de estas cuestiones. El primer fichero de este tipo en todo el mundo se implementó en el Reino Unido en el año 1995. Este fichero contiene sospechosos, personas que podrían ser condenadas, sea cual sea el delito cometido. En los Estados Unidos también se están implantando este tipo de ficheros pero tienen muchas dificultades porque hay un problema federal, un problema interestatal. El equivalente en Francia también es de personas condenadas, pero no tienen en cuenta únicamente los delitos sexuales sino todos los delitos violentos en general.

Así, cada vez se implementarán más ficheros automatizados; de hecho, es una evolución normal ahora que dominamos perfectamente la técnica. Es evidente que uno de los mayores handicaps con que topamos es trabajar con un volumen tan grande de cosas y, especialmente, que los asuntos se solapen, de la misma manera que pasa con las huellas digitales.