

# L'ús de l'ADN en la investigació de delictes

DOMINIQUE SAINT-DIZIER

Enginyera en cap i assessora científica. Subdirecció de Policia Tècnica i Científica de la Direcció Central de Policia Judicial de la Policia Nacional francesa

63

## 1. INTRODUCCIÓ

De primer, presentaré unes idees generals sobre els usos que pot tenir l'àcid desoxiribonucleic (ADN) en una investigació; després parlaré de les limitacions que pot haver-hi en l'ús i el revelatge de l'ADN, que no són sempre de caràcter tècnic.

Tot seguit, exposaré els problemes i els límits que poden sorgir a causa de la legislació, no solament nacional sinó europea, que ens imposa una sèrie de paràmetres que estem obligats a seguir.

Així mateix, comentaré dos exemples per mostrar l'evolució futura de l'ús de l'ADN; no es tracta de referir-se als avenços tècnics o científics sinó a l'evolució del sistema de treball pel que fa a la investigació mitjançant l'ADN.

## 2. CARACTERÍSTIQUES DE L'ADN

L'ADN és una molècula molt llarga —representa pràcticament dos metres— que es troba a l'interior d'una cèl·lula, en la qual hi ha informació genètica dels éssers vius. Podem repassar breument algunes de les seves característiques que, en general, ens permetran crear o constituir un organisme, no solament humà sinó també animal o vegetal.

La natura combina quatre «lletres», que són les que ens ajudaran a descobrir la totalitat del missatge. Com a alfabet, és reduït comparativament amb el que nosaltres utilitzem per escriure un informe professional.

Però el factor rellevant és que l'ADN d'un individu està constituït per un 50 % d'informació genètica heretada del pare i per un 50 %, de la mare. I, el que és més important, l'ADN és propi i singular de cada individu, la qual cosa ens permet fer identifikacions. Tanmateix, això no és cert quan es tracta de bessons que procedeixen del mateix òvul, perquè tenen el mateix ADN.

Una altra característica que cal considerar és que, en un individu, podem prendre l'ADN de qualsevol de totes les cèl·lules que *tinguin un nucli*, que sempre obtindrem la mateixa imatge. Aquesta és una de les propietats de l'ADN que s'utilitzen per identificar les persones.

He remarcat que han de ser cèl·lules amb nucli per una raó ben senzilla: els glòbuls vermells són unes de les cèl·lules rares que no tenen nucli i, per això, quan investiguem sobre empremtes genètiques de sang, es fa a partir dels glòbuls blancs —encara que la seva població és inferior que la dels vermells. Ara bé, el recurs a l'empremta genètica en les investigacions criminals és una cosa relativament recent i, principalment, es fa servir per a les restes de sang de violació i per a l'esbrinament de la paternitat.

Faig un petit parèntesi per dir que a França els laboratoris de policia científica no treballen per identificar les paternitats, sinó que únicament es dediquen a temes penals, és a dir, en casos de nens que generalment són el resultat d'una violació. Així, el perfil genètic del nen ens permet determinar una part genètica de l'agressor de la seva mare.

En resum, cada vegada que trobem cèl·lules amb nucli en un individu o en una escena d'un crim, en teoria l'ús de l'ADN en la investigació criminal ens ajudarà a determinar qui és el propietari d'aquestes cèl·lules.

### 3. LES TÈCNiques EMPRADES AMB L'ADN. LES LIMITACIONS

En matèria criminal, l'ADN es va començar a emprar l'any 1985. Des d'aleshores, les tècniques han evolucionat molt però cal tenir en compte dues limitacions que ens trobem habitualment. En primer lloc, la qualitat i la quantitat de material que tenim a la nostra disposició —que és el que es pot recollir de l'escena del crim—, ja que la presa de sang de l'individu no s'utilitza gaire; en segon lloc, és el termini de resposta, perquè hem de respondre al més ràpidament possible als serveis d'investigació per ser més operatiu.

La primera tècnica que es va fer servir a partir de 1985 és l'RFLP (sigla que prové del seu terme en anglès). S'anomenava *multilocus* i tenia la característica de revelar la imatge del perfil d'un individu amb una forma semblant a un codi de barres. Aquesta tècnica ha hagut d'evolucionar molt perquè de seguida van sorgir problemes en relació amb la sensibilitat d'aquests mètodes. Aleshores, es van iniciar les anàlisis anomenades *monocus*, que eren deu vegades més sensibles que les precedents.

Quan teníem dificultats a causa de la quantitat de material, recorríem a uns altres mètodes, com l'anomenat PCR, que actualment està molt desenvolupat i que permet fer còpies de l'ADN, no de la seva totalitat però sí de certes zones de l'ADN, cosa que ajuda a determinar qui és el propietari d'aquelles cèl·lules sense haver-nos de preocupar tant pels límits de quantitat.

Així, veiem que hi ha diverses tècniques per revelar la identitat d'un individu però a hores d'ara comença a predominar una tècnica que s'anomena STR, en la qual es basen els nous fitxers d'empremtes genètiques. En aquesta tècnica s'utilitza la seqüència de l'ADN mitocondrial.

Ja he dit més amunt que l'ADN està situat a la zona del nucli de la cèl·lula. L'inconvenient és que només hi ha un nucli per cèl·lula, cosa que planteja els problemes que he dit de quantitat. Però ara s'ha demostrat que en una cèl·lula hi ha diversos llocs on es pot trobar ADN, és a dir, que no solament n'hi ha en el nucli de la cèl·lula. Així, ara se sap que se'n pot trobar en uns petits orgànuls —els mitocondris— que, en realitat, són la central energètica de les cèl·lules i tenen l'avantatge que n'hi ha uns quants centenars a cadascuna. Per tant, es resol el problema de la quantitat de material.

Gràcies a les noves tècniques, es poden utilitzar mostres molt més petites i en menys quantitat i també mostres de material que està molt degradat. Per exemple, actualment es poden usar fàcilment els cabells trobats en una caputxa que ha pogut servir per atracar un banc; no cal disposar de gaires cabells i, en molts casos, fins i tot es treballa amb cabells que no tenen ni l'arrel. També es pot treballar amb la saliva que pot haver-hi a les burilles dels cigarrets, a la part adhesiva dels sobres o els segells, o a la part de la caputxa que toca la boca. Igualment, s'estan fent estudis sobre les cèl·lules epitelials que es poden trobar als guants de làtex que s'hagin fet servir per cometre algun delictes.

Així, es poden examinar cada vegada quantitats més petites de material. Quan parlem de segells enganxats en un sobre o de les cèl·lules epitelials en els guants de làtex, comencem a trobar alguna cosa nova que hem de prendre en consideració: el fet que l'anàlisi de l'empremta genètica s'integrarà en les altres especialitats de la criminologia —les empremtes digitals— i es plantejarà el problema de qui treballa abans de qui per a l'explotació de les mostres, a fi d'obtenir-ne la màxima informació.

D'altra banda, s'està investigant per mirar de treure més partit de les empremtes genètiques tractant-les amb uns compostos químics.

Una altra opció possible actualment és, com he dit, treballar amb mostres d'ADN degradat, com en els casos de les identifications de persones que han estat víctimes d'accidents, de catàstrofes... En els cadàvers que no es poden reconèixer amb els mitjans tradicionals —de vegades es troben cossos que estan en situacions extremes— s'ha de recórrer a l'empremta genètica per mirar d'identificar-los. Un exemple d'aquest cas va ser ara fa un parell d'anys a França, quan uns terroristes es van atrinxer en una casa que després es va cremar. Es va fer la identificació dels quatre cossos que es van trobar, tres dels quals eren dels terroristes però la quarta persona no ho era; el quart terrorista va poder fugir.

Per tant, sembla que les empremtes genètiques són un instrument miraculós per identificar una persona. Però s'ha de tenir en compte que l'ADN és un material biològic i, per tant, fràgil: és molt sensible als microorganismes, a la calor, als raigs ultraviolats... Per això, és molt important poder aprofitar aquests materials perquè, encara que hi hagi tècniques cada cop més sensibles, de vegades hi ha dificultats.

Igual com les altres tècniques utilitzades en criminalística, la identificació mitjançant l'ADN funciona solament per comparació. Una taca sola no ens donarà mai la identitat del seu autor; cal comparar-la amb un individu suposat per veure si la taca del material biològic que s'ha trobat pot provenir o no d'aquest individu. Per tant, la mostra de comparació és una cosa summament important.

En aquest cas, ens trobarem amb el problema del consentiment de l'individu. D'acord amb el dret penal francès, no s'ha de demanar permís de consentiment per fer una presa, però si l'individu ho rebutja no se'l pot obligar. De totes maneres, hi ha alternatives: per exemple, en un interrogatori es pot conservar el got de plàstic que ha utilitzat la persona interrogada per beure aigua, o si és fumadora es poden conservar les burilles dels cigarrets. Però el problema que eventualment es pot plantejar és que no és una presa directa i l'advocat de la persona imputada sempre pot dubtar o fer dubtar sobre l'origen de la mostra que ha servit per comparar.

Abans he dit que, a banda dels problemes tècnics, l'ADN té certs límits des del punt de vista de la interpretació: no se li pot fer dir tot el que voldríem. Una empremta genètica mai no ha acusat ningú, el que es fa són comparacions, es dedueix si tal o tal individu podria haver estat l'origen d'una taca. Per exemple, l'esperma que es troba en una presa vaginal efectuada en una víctima no demostra la violació: l'únic que demostra és una relació sexual entre dues persones. L'examen mèdic és el que demostrarà o no la violació.

L'ús de l'ADN mitocondrial és una tècnica que ha entusiasmat molt els científics perquè resol molts problemes pel que fa a la quantitat de material, però en canvi té dos inconvenients: el seu origen és únicament matern, per tant, quan s'estableix un perfil a partir d'aquest ADN cal saber que tots els germans i, fins i tot, els cosins d'una mateixa família tindran el mateix perfil. Per a algunes qüestions això pot provocar dificultats importants per identificar l'autor d'un delict.

El segon inconvenient es pot exemplificar amb el que s'ha fet evident justament amb la identificació de l'esquelet del tsar Nicolau II. El 1951 es van trobar uns ossos a Sibèria i se suposava que pertanyien a aquest tsar. Per verificar aquesta identitat es van prendre mostres d'un seu cosí de lluny —el príncep Felip, duc d'Edimburg— per comprovar la filiació existent entre aquests dos familiars llunyans. Però quan es van obtenir els resultats es va veure que l'esquelet donava el perfil de dos tipus diferents d'ADN mitocondrial, un dels quals era semblant al que s'havia obtingut del duc d'Edimburg. Vam tenir problemes greus d'interpretació a partir d'això. L'any 1997 un equip nord-americà va exhumar el cadàver del germà de l'últim tsar i es va fer la mateixa manipulació: es va verificar el seu ADN mitocondrial i es van trobar els mateixos tipus, per la qual cosa s'ha suposat que era una herència materna. D'aquesta manera, els russos han pogut enterrar Nicolau II amb la seva pròpia identitat.

#### 4. L'EVOLUCIÓ DE LES INVESTIGACIONS MITJANÇANT L'ADN

Segons la meva opinió, les dues grans vies d'evolució de l'ADN —sense parlar de les evolucions tècniques, que és un camp que es mou contínuament i en paral·lel— són les *enquestes de massa* i la implementació dels *fitxers d'empremtes genètiques*.

En el terreny de la investigació es recorre, cada vegada més, a les enquestes de massa, que consisteixen a analitzar mostres —sobre els elements que s'han pres de l'escena d'un crim— no d'un, dos o tres individus, sinó de tota la població.

Al 1996, es va trobar una jove anglesa violada i escanyada en un alberg de joventut; les sospites queien primerament sobre un rodamón que anteriorment ja havia estat condemnat per un delictes contra el pudor. A l'interrogatori va declarar que era culpable. Però l'anàlisi genètica d'una mostra de sang seva comparada amb una de la víctima va demostrar que els perfils no coincidien gens. Al cap d'un any el magistrat encarregat d'aquesta investigació va demanar al laboratori de policia científica que fes un test sobre el conjunt de la població masculina d'aquell lloc; també es van estudiar altres candidats potencials, cosa que va representar l'anàlisi d'un total de vuit-centes deu mostres. Malauradament, encara avui no hem trobat l'autor d'aquest crim.

D'altra banda, els fitxers d'empremtes genètiques serveixen per intentar acostar assumptes entre si i determinar-ne la identitat de l'autor. El primer fitxer d'aquest tipus a tot el món es va implementar al Regne Unit l'any 1995. Aquest fitxer conté sospitosos, persones que podrien ser condemnades, sigui quin sigui el delictes comès. Als Estats Units també s'estan implantant aquest tipus de fitxers però hi tenen moltes dificultats perquè hi ha un problema federal, un problema interestatal. L'equivalent a França també és de persones condemnades, però no es tenen en compte solament els delictes sexuals sinó tots els delictes violents en general.

Així, cada cop s'implementaran més fitxers automatitzats; de fet, és una evolució normal ara que dominem perfectament la tècnica. És evident que un dels handicaps més grans que ens trobem és treballar amb un volum tan gran de coses i, especialment, que els assumptes s'encavalquin, de la mateixa manera que passa amb les empremtes digitals.