¿ES POSIBLE CONTAMINAR CON RASTROS BIOLÓGICOS LA ESCENA DEL CRIMEN PARA INCULPAR A UN INOCENTE?

Manuel Aznar Salvador
Biólogo

IS IT POSSIBLE TO CONTAMINATE THE CRIME SCENE WITH BIOLOGICAL TRACKS TO BLAME AN INNOCENT?

Dr. Francisco Javier Moreno Oliver
Prof. Criminología UAB

PALABRAS CLAVE / KEY WORDS

Cultivo / Síntesis / Replicación / Antígeno / CRISPR / PCR.

Cultivation / Synthesis / Replica / Antigen / CRISPR / PCR.

RESUMEN / ABSTRACT

Determinados rastros biológicos en la escena de un crimen pueden ser determinantes para identificar el autor. Si se contamina dicha escena del crimen con rastros biológicos de otra persona inocente, se podría generar un sospechoso o exculpar al autor. Utilizar rastros biológicos identificativos de forma estratégica y premeditada en una futura escena de un delito, inicialmente, induciría a una autoría falsa. Actualmente, mediante diferentes técnicas biológicas, es posible en un laboratorio, generar la cantidad que se desee de rastros biológicos, a partir de una pequeña muestra que se puede obtener, sin que la persona a la que pertenece lo sepa.

Certain biological traces at a crime scene may be determinant to identify the author. It is contaminated the crime scene with biological traces of another innocent person, it could generate a suspect or exculpate the perpetrator. Use strategic and deliberate identifying biological traces in a future scene of a crime, initially would induce a false authorship. Currently, using different biological techniques, is possible in a laboratory to generate the amount desired of biological traces from a small sample that can be obtained, without the knowlegde of the person whom it belongs.

1. INTRODUCCIÓN

Un rastro biológico se puede convertir en una prueba que permita identificar a un individuo y a su incriminación. Un ejemplo claro, lo tenemos en el ADN o en las huellas dactilares, entre otras.

No obstante, actualmente, la biología aplicada permite, mediante procesos de cultivo, síntesis o réplica, en un laboratorio, generar rastros biológicos de una pequeña muestra obtenida de cualquier sujeto, pudiendo ser utilizados dichos rastros, con fines de inducir a una falsa autoría de un hecho criminal, o bien sembrar la duda contaminando la escena del crimen.

2. LOS RASTROS BIOLÓGICOS Y SU VALOR JURÍDICO

Los rastros biológicos son trazas orgánicas dejadas de forma deliberada o involuntaria en una cavidad o superficie.

En el ámbito criminológico, un rastro biológico puede ser considerado un indicio, es decir, aquello que está probado y puede acreditar otro hecho con el que está vinculado.

Un rastro biológico también puede considerarse una evidencia, que permita la aceptación o rechazo de un hecho.

En la ciencia forense, una evidencia debe cumplir los constructos de pertinencia, es decir, una correlación clara con el caso que se vincula; validez para demostrar su veracidad y consistencia, además de idoneidad, fundamentada mediante el conocimiento científico.

Por último, un rastro biológico puede ser una prueba presuntiva o confirmatoria que permita demostrar la verdad de una hipótesis de investigación. Jurídicamente, una prueba se considera aquello que permite al juez llegar a la verdad, teniendo en cuenta que el ordenamiento jurídico obliga que toda sentencia debe estar fundamentada en base a una prueba o varias.

3. LA IDENTIFICACIÓN A TRAVÉS DE RASTROS BIOLÓGICOS

Como hemos indicado anteriorrmente, existen rastros biológicos en la escena de un crimen que permiten identificar la persona a la que pertenecen, pudiendo convertirse dichos rastros biológicos en prueba incriminatoria.

Los principales rastros biológicos que pueden utilizarse para identificar a un individuo son:

- **Huellas dactilares:** es la impresión que origina el contacto de las crestas papilares de cualquier dedo de la mano o del pie sobre una superficie. Se trata de una huella biológica de identificación biométrica innata y personal, que se mantiene invariable durante toda la vida y de la que no existen otras iguales entre el resto de individuos.

- **Ácido desoxirribonucleico (ADN):** también denominado huella genética. Los cromosomas contienen en su interior hebras de ADN, que están constituidas por cuatro tipos de ba-

ses nitrogenadas que son: adenina (A), timina (T), guanina (G) y citosina (C). El orden, o secuencia, de estas bases en dichas hebras determina la identidad de un individuo. Para ello, la genética forense estudia las regiones del ADN que presentan variabilidad entre individuos.

• **Huella bacteriana[1]:** en la superficie cutánea, se pueden encontrar una media de 150 cepas diferentes de bacterias, el 87% de dichas cepas, son específicas de cada ser humano y diferentes a las de otros individuos, al tocar con la mano cualquier superficie, se deja un rastro de microorganismos que permite identificar la persona que ha tocado la citada superficie.

• **Grupo sanguíneo y factor Rh:** cada persona tiene en la membrana de los glóbulos rojos un grupo de antígenos que determina uno de los 32 tipos sanguíneos.

Si bien se pueden encontrar diferentes personas con el mismo grupo sanguíneo, esto no excluye que la determinación de estos antígenos pueda servir como un elemento forense complementario para la identificación de un individuo.

• **Antígenos prostáticos:** la próstata genera antígenos que se encuentran en grandes concentraciones en el semen y que permiten confeccionar un perfil genético del individuo.

También se trata de un antígeno complementario, ya que se puede encontrar el mismo en otros individuos, y muy especialmente en familiares.

• **Compuestos orgánicos volátiles (VOC):** en el cerumen auditivo se encuentran compuestos orgánicos volátiles exclusivos de cada individuo y raza[2], que permiten realizar un patrón de la composición del cerumen de cada persona.

4. OBTENCIÓN ILEGAL DE HUELLAS O RASTROS BIOLÓGICOS

Conseguir de forma delictiva muestras biológicas de otra persona, sin que lo sepa, es relativamente sencillo. Si quien lo hace es una persona próxima o familiar de la víctima, la obtención de las citadas muestras biológicas aún será más asequible.

No obstante, en el quehacer diario se van dejando esparcidos numerosos rastros biológicos personales que pueden ser recogidos.

En la basura doméstica, se tiran pelos, tiritas con sangre, compresas, preservativos, papel higiénico con heces, papeles y objetos con huellas tanto dactilares como bacterianas, entre muchos otros rastros biológicos. Tras depositar dicha bolsa de basura al contenedor, con toda facilidad esta puede ser recuperada por un tercero interesado en su contenido.

Al realizar una consumición en cualquier establecimiento de restauración, también se dejan numerosas huellas y rastros biológicos en los vasos, tazas, cubiertos, servilletas u otros objetos utilizados, que pueden

ser recogidos de forma adecuada y factible por parte de quien le interese conseguir rastros biológicos del sujeto que ha realizado la consumición.

Un nuevo ejemplo puede ser una colilla depositada en un cenicero o los rastros biológicos que se pueden dejar en un retrete público, donde con técnicas apropiadas pueden ser recogidos restos de heces, orina, sangre menstrual, productos de higiene íntima depositados en la papelera de dicho servicio, así como otros rastros biológicos dejados al contactar el cuerpo con el asiento del inodoro.

bufanda con otras prendas de abrigo, pueden encontrarse pelos con raíz, entre otros restos biológicos, del portador de la mencionada ropa.

Como se puede comprobar, conseguir ADN, huellas dactilares, bacterias cutáneas y demás rastros biológicos es factible.

Como complemento, añadir, que a través de internet, se pueden comprar libremente diversos rastros biológicos humanos como por ejemplo, semen, en este caso, pudiendo elegir el perfil físico del donante, o bien, antígenos de los diferentes grupos sanguíneos y

Añadir, a su vez, como otra vía de obtención de dichos rastros, la técnica del *bumping*, cuando esta lo permita, facilita la entrada en cualquier domicilio sin dejar evidencias, pudiéndose obtener, también, muestras biológicas.

En un perchero o respaldo de silla, donde esté colgada una

del Rh, todos ellos, como muestras de rastros identificativos. También se pueden adquirir heces, saliva u orina, entre otros, que en este caso no tienen valor identificativo, salvo que se les mezcle ADN replicado, simulando la existencia de un resto epitelial en los citados rastros biológicos.

5. PROCESOS PARA GENERAR HUELLAS O RASTROS BIOLÓGICOS CON FINES DE INDUCIR A UNA FALSA AUTORÍA

A lo largo de la historia, el conocimiento científico se ha utilizado con fines favorables a la humanidad, aunque, en ocasiones, también con objetivos delictivos.

Seguidamente fundamentaremos, cómo determinadas muestras biológicas, por pequeñas que sean, pueden ser tratadas en un laboratorio o mediante determinadas técnicas electrónicas, para generar la cantidad que se desee de dichos rastros biológicos y posteriormente ser utilizados con fines ilícitos.

Algunos de estos procedimientos pueden ser:

• **Huellas dactilares, del pabellón auditivo, labiales y podales:** una vez reveladas dichas huellas de forma bien definida y con la premisa de que contengan los elementos identificativos necesarios, pueden ser tratadas mediante determinados programas informáticos, escáneres e impresoras 3D Max, pudiendo ser las mismas replicadas en soportes sintéticos de textura parecida a la piel.

Una evidencia científica de lo expuesto, la tenemos en el trabajo realizado por el profesor Anil K. Jain, de la Universidad Estatal de Míchigan (MSU), que perfeccionó dicho proceso llegando a vulnerar, con las huellas replicadas el control de los sensores biométricos de lectura de huellas de las más sofisticadas empresas tecnológicas[3].

Con referencia a las huellas del pabellón auditivo, labiales o podales para su réplica, se puede utilizar la misma técnica expuesta para las huellas dactilares.

• **Huellas bacterianas:** una vez obtenido un pequeño rastro bacteriano de un individuo, es posible cultivarlo en el laboratorio para conseguir el crecimiento de las colonias bacterianas, con la finalidad de poder esparcir dicho rastro biológico en la escena del crimen, utilizando un medio de cultivo líquido.

• **Pelos/cabellos:** el cabello está compuesto por varios tipos de proteínas, entre el 85% y el 90% de su peso es queratina. Un elemento de identificación secundario son sus formas, texturas o patologías. En el bulbo piloso podemos encontrar ADN, lo que permite, a partir de un pelo, replicar dicho material genético o, en su defecto, depositarlo en la escena del crimen a contaminar.

• **Sangre:** existen dos vías de identificación de individuos a partir de la sangre, el grupo sanguíneo y el ADN, este último, se encuentra en los leucocitos. A partir de una pequeña muestra de sangre es posible aislar y amplificar las cadenas de ácido desoxirribonucleico. Destacar que en la actualidad, se encuentra en vía de investigación avanzada, la síntesis de eritrocitos a partir de células madre, lo que permitirá en un

A lo largo de la historia, el conocimiento científico se ha utilizado con fines favorables a la humanidad, aunque, en ocasiones, también con objetivos delictivos.

futuro, elaborar sangre *ad hoc*, añadiendo los diferentes elementos identificativos como ADN, antígenos del grupo sanguíneo, etc.

• **Saliva:** la composición de la saliva no contiene elementos identificativos de un individuo. No obstante, si la muestra contiene células epiteliales de la mucosa bucal o bacterias, se puede amplificar el material genético o realizar un cultivo bacteriano.

• **Semen:** un 10% del volumen del semen de una eyaculación corresponde a los espermatozoides, y más del 90% al líquido seminal. A partir de una muestra de este rastro biológico es viable aislar el ADN para su posterior replicación.

• **Piel:** una pequeña muestra de piel también permite aislar ADN y replicarlo, así como cultivar las cepas bacterianas.

• **Cerumen auditivo:** a partir de una muestra de cerumen auditivo, si contiene células epiteliales del conducto auditivo también podríamos aislar el ADN para su replicación.

• **Uñas:** un elemento de identificación secundario son sus formas, texturas o patologías. La composición biológica de las uñas no contiene elementos identificativos salvo en la raíz, de donde se puede aislar el ADN.

• **Sudor:** el sudor tampoco contiene elementos identificativos, a no ser que se pueda encontrar en el mismo alguna célula epitelial de la que se podría aislar ADN.

• **Orina y heces fecales:** de una pequeña muestra de orina o heces, es posible obtener células provenientes de la descamación de los epitelios del intestino o del tracto urinario, así como bacterias o sangre, en caso de procesos patológicos. De dichos rastros biológicos, se puede aislar ADN, y realizar cultivos bacterianos.

• **Dientes:** la utilidad de los dientes en el reconocimiento de un individuo radica tanto en el dibujo dental, característico de cada individuo como en el ADN que presenta. Actualmente a partir de un molde o una tomografía, podríamos reproducir una dentadura con una impresora 3D. En este caso, lograríamos simular una mordedura en un alimento o individuo con el mismo patrón que una persona concreta.

Los dientes tienen ADN, tanto en su matriz interna como en la parte mineralizada.

• **Mucosidad:** este tipo de secreción no tiene valor identificativo salvo que contenga células epiteliales adheridas de las que se puede extraer también ADN.

Existen otros rastros biológicos poco habituales y específicos como el calostro, meconio, leche materna y líquido amniótico, cuyo valor identificativo se fundamenta en la presencia de células que contengan ADN.

6. CONTAMINACIÓN DE LA ESCENA DEL CRIMEN CON HUELLAS O RASTROS BIOLÓGICOS DE FALSA AUTORÍA

A través de la historia, se han descubierto numerosos críme-

lanes de Estado, actuaciones cri-minales perpetradas por servi-cios de inteligencia, por gran-des corporaciones o potenta-dos económicos, todos ellos, con acceso a recursos científi-cos tanto tangibles como intan-gibles de la tipología que nece-siten.

Un uso fraudulento de los conocimientos específicos de las ciencias forenses y criminalísticas, hoy cada vez más extendidos, pueden ser los canales para contaminar la escena de un crimen utilizando rastros biológicos procesados en un laboratorio o simplemente recopilados. En dicha escena del crimen, se le pueden añadir otros tipos de rastros no biológicos de forma complementaria.

La contaminación premeditada y alevosa de la escena del crimen puede tener como finalidad, entre otras, crear dudas científicas sobre la autoría del delito o inducir la autoría de un inocente que, por sus antecedentes, circunstancias o intereses, a priori, pueda ser sospechoso. De esta forma, se podría reafirmar la culpabilidad, con el uso de ciertas argucias, con la finalidad de provocar hechos determinados para que el falso sospechoso no tenga coartadas o haya tenido presencia en la proximidad del lugar del crimen.

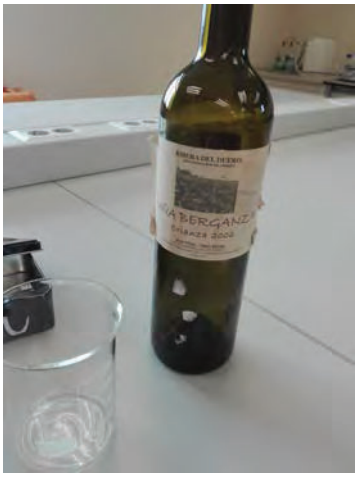
Como complemento, destacar también, el proceso de destrucción o alteración de las pruebas orgánicas en la escena de un acto delictivo, se pueden utilizar determinadas encimas, radiones o productos químicos biocidas.

7. ¿ES POSIBLE MODIFICAR EL ADN DE UN SOSPECHOSO?

Actualmente existen diversas técnicas para manipular de forma específica secuencias del genoma de los organismos vivos, la que más nos interesa criminológicamente son las basadas en las nucleasas de secuencias palindrómicas repetidas inversas (CRISPR-Cas). Esta técnica consiste en el corte preciso del ADN en un lugar determinado por las endonucleasas y la reparación del ADN a partir de la copia de un ADN molde. Esta técnica se está experimentando para inhabilitar genes, corregir mutaciones, enfermedades genéticas o introducir modificaciones epigenéticas.

CRISPR-Cas se está utilizando con fines terapéuticos, aunque también, se podría utilizar con fines delictivos.

En un futuro cercano, esta técnica podrá aplicarse para la alteración del ADN de todas las células del cuerpo, cambiando la información del organismo y,



por tanto, modificando aquellos marcadores que nos sirven para identificar a una persona mediante el ácido desoxirribonucleico.

En este sentido, según Fran Garrigues (2017)[5]: "El desarrollo de la tecnología CRISPR-Cas ha inaugurado una nueva era para la ingeniería genética en la que se puede editar, corregir y alterar el genoma de cualquier célula de una manera fácil, rápida, barata y altamente precisa" (p.67).

8. CONCLUSIONES

Ciertos rastros biológicos pueden convertirse en una prueba que identifique el autor de un delito y que por ello sea condenado. No obstante, hay que tener en cuenta, que los citados rastros biológicos que pueden incriminar a un individuo y, por ello, ser condenado, actualmente pueden procesarse en un laboratorio para inducir una falsa autoría, si no hay más pruebas irrefutables.

Dejar una huella dactilar duplicada con una impresora 3DMax en un casquillo o en una arma utilizada para un delito, podría inducir la incriminación de un falso autor.

Introducir un fragmento de ADN amplificado mediante la técnica de la reacción en cadena de la polimerasa (PCR) en los lechos ungueales de un cadáver por muerte violenta, en una colilla, en un vaso o una prenda de ropa, entre otros soportes, también puede convertirse en una prueba falsa para culpar a un inocente.

Colocar una mezcla elaborada en el laboratorio, de ADN, PSA y antígenos del grupo sanguíneo en la vagina de una mujer, para simular una violación, podría inducir a la identificación, acusación y probable condena de un inocente, al que los citados rastros biológicos han permitido identificar de forma fehaciente.

Ante estas posibilidades, entre muchas otras, deducimos que la criminalística, las ciencias forenses y los propios tribunales, tienen un obstáculo importante de veracidad para inculpar al autor de un delito basándose únicamente en rastros biológicos.

Por todo ello, podemos concluir, que es imprescindible abrir nuevas líneas de investigación científicas para encontrar alternativas a la problemática expuesta. ■

CITAS

[1]N. Fierer, C.L. Lauber, N. Zhou, D. McDonald, E.K. Costello, R. Knight. (2010). "Forensic identification using skin bacterial communities". *Proc. Natl. Acad. Sci*, (107), 6477-6481.
[2]Prokop-Prigge, et al. (2015). "Ethnic/racial and genetic influences on cerumen odorant profiles". *J Chem Ecol*, (41),67-74.
[3]Maltoni, D., et al (2009). *Handbook of Fingerprint Recognition*. London, U.K.: Springer-Verlag.
[4]Meadow, J. F., Altrichter, A. E., & Green, J. L. (2014). "Mobile phones carry the personal microbiome of their owners". *PeerJ*, (2), 447-458.
[5]Garrigues, F. (2017) CRISPR-Cas: Herramienta de edición génica [en línea]. Fecha de consulta: 28 de agosto de 2019] Recuperado de Internet:
https://revistageneticamedica.com/blog/author/fran/