

La Singularidad Inducida: Un Artificio para la Identificación Criminalística de las Huellas

Induced Uniqueness: An Artifice for Forensic Trace Identification

A Singularidade Induzida: Um Artifício para a Identificação Criminalística de Impressões Digitais

Autor: Félix Enrique Alfonso Martínez

Universidad del MININT. Cuba

Correo electrónico: felixam86@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-9894-2113>

Artículo original

RESUMEN

Existe consenso en la comunidad científica, acerca de que no se puede demostrar la singularidad a través de procedimientos probabilísticos. En consecuencia, el paradigma bayesiano se impone como la regla de la lógica para la interpretación de los resultados de los cotejos criminalísticos. El autor, a través de un estudio exploratorio, emite sus consideraciones sobre cómo se pueden evitar inferencias, a partir del marcaje de los elementos participantes en el delito. Señala que, mediante este procedimiento se logra la singularidad de manera artificial, lo que permite arribar a conclusiones categóricas de identidad. El procedimiento sugerido se sustenta en la nueva clasificación de las características en naturales y artificiales. Señalando que para estas últimas, se puede controlar la frecuencia con que aparecerán en la población, resultando en un conjunto restringido de elementos. Contrasta a través del modelo bayesiano las regularidades que se establecen con el procedimiento. Concluye que, a través del marcaje se logran adicionar características de modo artificial, lo que además de servir a la identificación criminalística de las huellas, permite asociar diferentes tipos de huellas y realizar su identificación combinada lo cual, también resulta beneficioso para el esclarecimiento del delito.

Palabras claves: Criminalística; Identificación; Individualización; Marcaje; Singularidad.

ABSTRACT

There is consensus in the scientific community that uniqueness cannot be demonstrated through probabilistic procedures. Consequently, the Bayesian paradigm is imposed as the rule of logic for the interpretation of trace comparisons. The author, through an exploratory study, gives his considerations on how inferences can be avoided from the marking of the elements participating

in the crime. He points out that through this procedure, uniqueness is artificially achieved, which allows arriving at categorical conclusions of identity. The suggested procedure is based on the new classification of characteristics into natural and artificial. Pointing out that for the latter, the frequency with which they appear in the population can be controlled, resulting in a closed set of elements. He contrasts through the Bayesian model the regularities established with the procedure. He concludes that through the marking it is possible to add characteristics in an artificial way, which in addition to serving in the criminalistic identification of traces, allows to associate different types of traces and to make the combined identification of the prints, which is beneficial to solve the crime.

Keywords: Forensic; Identification; Individualization; Taggants; Uniqueness.

RESUMO

Há consenso na comunidade científica de que a singularidade não pode ser demonstrada por meio de procedimentos probabilísticos. Consequentemente, o paradigma bayesiano é imposto como regra da lógica para a interpretação dos resultados das comparações forenses. O autor, por meio de um estudo exploratório, emite suas considerações sobre como as inferências podem ser evitadas, a partir da marcação dos elementos participantes do crime. Ele ressalta que, por meio desse procedimento, a singularidade é alcançada artificialmente, o que nos permite chegar a conclusões categóricas de identidade. O procedimento sugerido baseia-se na nova classificação das características em naturais e artificiais. Ressalta que, para estes últimos, a frequência com que aparecerão na população pode ser controlada, resultando em um conjunto restrito de elementos. Por meio do modelo bayesiano, ele contrasta as regularidades que são estabelecidas com o procedimento. Conclui-se que, por meio da marcação, podem ser adicionadas características artificialmente, o que além de servir para a identificação criminalística das impressões digitais, permite associar diferentes tipos de impressões digitais e realizar sua identificação combinada, o que também é benéfico para o esclarecimento do crime.

Palavras-chave: Criminalística; Identificação; Individualização; Marcação; Singularidade.

INTRODUCCIÓN

La esencia de la Identificación Criminalística es descrita por Posada (2015) como el establecimiento, a partir de las huellas y vestigios, del objeto o del sujeto empleados para producirlas. Al proceso de determinación del origen de las huellas se le denomina identificación

aunque, más correctamente debe llamársele individualización o atribución de la fuente (Newburn et. al, 2007).

La individualización es definida por Cole (2009), como la disminución de los posibles orígenes de una huella a un sólo elemento en el universo; mientras que, por identificación se define, la disminución de los posibles orígenes de una huella, sólo a un grupo o clase de elementos. Para Kirk (1963), la Criminalística es la ciencia de la individualización. No obstante, en el lenguaje técnico predomina aun el término identificación, que engloba ambos conceptos (Biedermann, 2022; Cole, 2014).

A decir de Posada (2015), la conclusión sobre la identidad (individualidad) de un objeto, se basa en la coincidencia de un conjunto cualitativa y cuantitativamente suficientes de características estables, bien definidas individualmente e irrepetibles en otros objetos, que son valoradas en un conjunto. A lo que apunta además que, mientras más raros (infrecuentes) sean esos síntomas, mayor será su impacto en la identificación comparativa de las huellas.

En la comparación de las huellas resultan útiles los conceptos de características generales y características particulares. Las características generales separan un grupo de objetos de un universo de objetos diversos. Sirven para seleccionar un gran número de objetos, eliminando de la consideración a aquellos que no comparten las características comunes a todos los miembros de ese grupo, en cambio, las características particulares, son excepcionales porque permiten establecer la singularidad de un objeto (Inman y Rudin, 2001).

En tal sentido, Lucena y Pombar (2018) señalan que, “nunca podemos decir que una característica o combinación de características es única, hasta que no hayamos observado todos los objetos relevantes”. Como apunta Kaye (2010), la singularidad resulta imposible de alcanzar, debido a que no se logran verificar todos los elementos de la población relevante. En consecuencia Saks y Koehler (2019) aseguran que, la individualización constituye una inferencia, al realizarse una generalización sobre la distribución de las características observadas hacia toda la población, partiendo del análisis de una muestra”.

Es por ello que Stoney (1991) utiliza la imagen del "salto de fe", como el mecanismo por el cual el perito establece realmente la individualización. A lo que apunta: “durante el trabajo con las huellas, nos convencemos subjetivamente de la identidad; no la probamos. Detectamos una serie de rasgos, cada uno de los cuales es, en cierta medida, raro. Esto lleva a la inferencia de probabilidades conjuntas cada vez más pequeñas y a la conclusión de que el complejo resultante sería muy, muy raro”. Concluye que: “la esencia del problema de la individualización reside en

el hecho de que no podemos evitar inferir el origen de la fuente. Desde el punto de vista lógico, sólo podemos llegar a una conclusión de origen común si podemos excluir todas las otras fuentes, y eso es imposible”.

Sin embargo, existen situaciones donde el número de elementos de la población relevante se encuentra restringido siendo posible verificarlos a todos. Lográndose constatar la singularidad de un elemento, cuando el mismo integra un conjunto cerrado. No obstante, a decir de Champod (2013), esta no es la situación que predomina en la investigación de delitos. Entonces: ¿Cómo podría ser aprovechada esta condición en la práctica pericial criminalística?

DESARROLLO

Los elementos que participan en la comisión de un delito son heterogéneos. Diversidad que sustenta el axioma de que cada elemento en el universo es único. Füzster (2017), citando a Quetelet, asevera que, “la naturaleza nunca se duplica a sí misma, por lo que no hay dos objetos completamente iguales”.

A pesar de que estamos convencidos de su veracidad, resulta imposible constatarlo en la práctica, porque a criterio del autor, no existen los métodos que permitan la caracterización plena de un elemento. Requiriéndose entonces, del análisis integral de todo un conjunto de características independientes, para poder juzgar sobre su extensión en la población (Belkin, 2001). Por ello, a decir de Cole (2009), encontramos igualdades a nivel cualitativo, resultando muchos objetos indistinguibles bajo los mismos ensayos.

El surgimiento de las características se rige por las leyes de la naturaleza, las que actúan universalmente sobre todos los elementos de la población. Es lógico suponer que, al aumentar el tamaño de la población, será más probable encontrar un conjunto similar en otro elemento (Kaye, 2013; Lucena y Pombar, 2018).

En cambio, el autor considera que será más fácil probar que una característica no aparecerá en una población de elementos, que estimar las frecuencias de aparición para cada una de las existentes. Su inobservancia en la muestra se constata al emplear el método de caracterización correspondiente, reafirmando que estamos ante una característica impropia cuando resulta imposible que puedan surgir en forma natural (conjunto vacío).

Las características artificiales.

La introducción artificial de características crea también diferencias sustanciales entre elementos similares. Con las características artificiales se crea una nueva clase o categoría de

elementos. El hombre (y no la naturaleza) es quien decide cuáles elementos poseerán las características artificiales. Esto le permite definir la frecuencia con que se observarán tales características en la población. Incluso puede decidir sí, esas características serán exclusivas para uno o varios elementos.

De esta forma, podrá condicionarse la singularidad a través del control sobre la especificidad de las características artificiales, hasta lograr que se cumpla la condición, para la individualización descrita por Kirk (1963): que la clase esté poblada por un único elemento.

El marcaje de elementos.

Las características artificiales pueden generarse mediante la adición de nuevas características ajenas a los elementos, lo que el autor denomina: “*marcaje*”. Con este procedimiento se logra dividir la población en dos conjuntos: el conjunto de los elementos marcados y el conjunto de los elementos sin marcar. Consecuentemente, el conjunto de los elementos marcados siempre estará restringido.

La realización de marcas para fines identificativos constituye una actividad que el hombre realiza desde tiempos inmemoriales. Se recurre a la misma en forma casi intuitiva, cuando interesa resolver un asunto concerniente a la identificación.

Como apuntan Silveyra y Silveyra (2006), desde la más remota antigüedad se marcaba y mutilaba a los criminales para así posteriormente reconocerlos. Por su parte Elias (2015) señala que, el marcado del ganado desde la antigüedad, se utilizaba fundamentalmente para evitar robos. Con los avances de la ciencia y la tecnología, se han desarrollado diversas formas de marcaje: rótulos, etiquetas, códigos de barras, códigos QR, marbetes, entre otros dispositivos, que facilitan la identificación (FAO, 2016).

El autor considera que, por depender de las decisiones del hombre, el marcaje deberá realizarse en forma regulada y con carácter oficial, para que las marcas realizadas (y en consecuencia, las identificaciones efectuadas a partir de estas), gocen de reconocimiento. Aquellas características artificiales cuya frecuencia de aparición en la población de elementos marcados se encuentra regulada oficialmente, son denominadas por el autor como: “características inducidas”.

Existen organismos que regulan el marcaje de productos sensibles, tales como: las sustancias explosivas (*Committee on Marking Rendering Inert and Licensing of Explosive Materials*, 1998), las armas de fuego (*Committee on Smokeless and Black Powder*, 1998), y los medicamentos (OMS, 2017), entre otros.

Se han desarrollado además, técnicas de marcaje para diversos productos, tales como: combustibles Lara (2012), componentes electrónicos (Hayward y Meraglia (2011), prótesis dentales (Medina et. al, 2014), documentos (Sullivan, 2015), tintas (Smith, 2015), trascendiendo esta práctica incluso al espacio virtual (Colectivo de autores, 2013). Aunque sin dudas, el empleo de los isótopos trazadores constituye una herramienta universal, dado que, es posible diferenciar a nivel atómico sustancias químicamente iguales, lo que ha contribuido al desarrollo científico de la Física, la Química, la Medicina, la Hidrogeología, la Biología, la Agronomía, la Prospección petrolífera, entre otras ramas del conocimiento (Aley, 2019; Grudner, 2015; Zojer, 1988).

Gooch et. al (2016b) señalan que, en la investigación de delitos, el marcaje se emplea con cuatro propósitos fundamentales: la individualización de bienes patrimoniales, la autenticación de productos, el rastreo y para la maculación de quienes interactúan con los objetos marcados.

La investigación criminalística mediante técnicas de marcaje.

A criterio del autor, con el marcaje se logra modular la frecuencia de aparición de las características artificiales, lo cual conlleva inexorablemente a la singularidad. Cuando un elemento marcado participa en un delito, las características inducidas también se reflejarán en sus huellas, indicios y vestigios. De ser singulares, se podrán emitir conclusiones categóricas sobre el resultado de la identificación criminalística: "La huella fue producida por el elemento marcado, con exclusión de los restantes elementos de la población, porque la característica se indujo únicamente en ese elemento".

Para obtener huellas con características inducidas, se requiere que los elementos participantes en el delito estén marcados. Esto se logra a través del marcaje directo de los elementos o mediante su marcaje indirecto a partir de su interacción con el primero (Gooch et. al, 2015; Gooch et. al, 2016a; Nekhoroshev et. al, 2010).

El marcaje directo lo realiza por los representantes del Sistema de la Técnica Criminalística (regulador oficial en Cuba), a partir del pronóstico criminalístico en aquellos lugares y bienes susceptibles al delito. Este pronóstico se sustenta en el análisis sobre la tendencia del delito, las vulnerabilidades existentes y las informaciones adelantadas (Belkin, 2001). El marcaje de los elementos susceptibles se realiza atendiendo a los requerimientos criminalísticos, investigativos y legales que garanticen el control y la legitimidad del procedimiento efectuado.

En cambio, el marcaje indirecto de los elementos ocurre a consecuencia de su interacción con aquellos directamente marcados, como resultado de la actividad delictiva. En tal sentido, se

emplean técnicas de marcaje que favorezcan la transferencia de las características inducidas, cuyos reflejos (huellas) podrán observarse en el cuerpo y pertenencias de los comisores del delito (Howarth et. al, 2009; Gooch et. al, 2015; Gooch et. al, 2016a).

El peritaje comparativo entre la huella y la muestra extraída de los elementos directamente marcados permite, alcanzar la identificación criminalística a través de la observación de las coincidencias entre el conjunto de características inducidas observadas en la huella y aquellas controladas por el regulador oficial (Selecta DNA, 2015; Smartwater, 2019).

Durante la identificación de las huellas, a partir de las características inducidas, se pueden establecer las siguientes probabilidades:

- Probabilidad de sustraer al azar, al menos un elemento marcado en una población (distribución hipergeométrica) (Wilhelmi, 2004):

- $P(M) = 1 - h(x; N; n; N_M)$, para $x = 0$ y $n > 0$ (1)

- Probabilidad de seleccionar al azar otro elemento igualmente marcado, de entre todos los elementos de la población:

$$P(\gamma) = (M_M - 1) / (N - 1) \tag{2}$$

Donde: x , es la variable aleatoria que indica el número de aciertos; n , es el número de elementos sustraídos; N_M , es el número total de elementos marcados; M_M , es el número total de elementos igualmente marcados y; N , es el número total de elementos de la población.

El Teorema de Bayes permite ilustrar la relación condicional que se establece entre la percepción del caso por parte del tribunal antes (a priori) y después (a posteriori) en forma de apuestas (Champod, 2013; Lucena y Pombar, 2018):

$$\Pr(ID|E, N) / \Pr(ID^*|E, N) = [\Pr(E|ID, N) / \Pr(E|ID^*, N)] [\Pr(ID|N) / \Pr(ID^*|N)] \tag{3}$$

En la ecuación 3, la relación de verosimilitudes (LR) corresponde al primer múltiplo del miembro derecho:

$$LR = \Pr(E|ID, N) / \Pr(E|ID^*, N) \tag{4}$$

Es interpretada por Evett y Weir (1998) como una relación entre similitud y rareza:

- $\Pr(E|ID, N)$: Similitud, probabilidad de hallar una coincidencia entre las características de la huella y la muestra dada la condición de que el sospechoso es el comisor del delito (hipótesis del investigador, instructor y/o fiscal). Siendo igual a 1 (variables discretas) cuando se obtiene una coincidencia positiva.

- Pr (E|ID*, N): Rareza, probabilidad condicional de que la característica en la huella provenga de otra persona de la población relevante, distinta al sospechoso (hipótesis de la defensa), es decir: P (γ).

Al sustituir la ecuación 2 en la ecuación 4, el LR para las características inducidas resulta:

$$LR = 1 / [(M_M - 1) / (N - 1)] = N / M_M; \quad (5)$$

Al ser M_M una constante, entonces el LR depende solo del tamaño de la población (N). A criterio de Lucena y Pombar (2018), cuando el LR tiende al infinito, estamos ante una condición determinista, que en esta situación se manifiesta cuando aumenta indefinidamente el tamaño de la población.

Este resultado indica que, la identificación de la característica inducida en la huella, apoyará más a la hipótesis del investigador, que a la de la defensa. En otras palabras, que la identificación realizada tenderá a ser categórica.

La derivación de la ecuación de Bayes realizada por Champod (2013), para igualdad de probabilidades a priori, se expresa en la ecuación 6:

$$Pr (ID|E, N) = 1 / [1+(N - 1) \cdot P (\gamma)] \quad (6)$$

Al sustituir la ecuación 2 en la ecuación 6, para las características inducidas se obtiene:

$$Pr (ID|E, N) = 1 / [1+(N - 1) \cdot (M_M - 1) / (N - 1)] = 1/M_M \quad (7)$$

A partir de este resultado se logran establecer las siguientes condiciones:

- Cuando $N_M = N$, no se pueden realizar conclusiones de identidad (LR = 1).
- Cuando $N_M = M_M$, sólo se puede concluir la pertenencia de grupo.
- Cuando $M_M = 1$ (la singularidad), se pueden realizar conclusiones categóricas de identidad (LR = N).

Entonces, es posible realizar la individualización de un elemento cuando pertenece a un conjunto restringido, aplicando un razonamiento deductivo, porque la distribución de la característica entre los elementos de la población no se infiere, se conoce. Con lo cual, se pueden realizar análisis categóricos de identidad, sí la característica es única para un elemento; una condición (la singularidad) que ya no se intuye, se constata.

Otros beneficios del marcaje para la investigación pericial criminalística.

El empleo del marcaje para la obtención de huellas con características inducidas reporta beneficios a la investigación pericial criminalística. Además, de poder resolverse la

identificación criminalística de la huella, permite asociar diferentes tipos de huellas a partir de una característica común. El reflejo de las características inducidas en un elemento no está supeditado a un tipo de huella en especial. French et. al (2012), señalan que tales características podrán transferirse de forma continua en un tipo de huella, posibilitando la formación de una sucesión o rastro, que brindará información valiosa en el Lugar de los Hechos. La diversidad de huellas que pueden contener características inducidas, dependerá de la técnica de marcaje utilizada.

Por otra parte, se puede realizar la identificación de las huellas, combinando las características naturales e inducidas presentes. Ambos tipos de características son independientes, por lo que se incrementa el valor del LR, el cual está definido por la ecuación 8:

$$LR_{\text{Conjunto Identificante}} = LR_{\text{Natural}} \times LR_{\text{Inducido}} \quad (8)$$

El resultado indica que la rareza de las características inducidas apreciadas en las huellas incrementa la razón de verosimilitudes del peritaje realizado. A diferencia de las naturales, la fuente de la huella no depende del tamaño de la población, porque su aparición es controlada a voluntad. De esta forma, aunque no se tenga suficiente convicción para concluir sobre la identificación criminalística de la huella a través de sus características naturales; con las características inducidas en cambio, se transforma el método de inferencias a la deducción.

CONCLUSIONES

Al clasificar las características en naturales y artificiales, puede modularse la frecuencia de aparición en los elementos para las características artificiales. En consecuencia, se restringe el número de elementos de la población relevante, permitiéndose alcanzar la singularidad.

A través del marcaje se pueden adicionar características artificiales a los elementos, constituyendo ello una herramienta de diferenciación. Siendo una práctica ancestral que ha avanzado acorde al desarrollo científico técnico, la que encuentra aplicaciones en la investigación de delitos.

Las características inducidas son características artificiales, cuya frecuencia de aparición en los elementos, está regulada oficialmente. Éstas se reflejan también en las huellas y permiten resolver las cuestiones asociadas a la identificación criminalística. Cuando se realiza el marcaje singular de los elementos se logran identificaciones categóricas.

El empleo del marcaje durante la investigación pericial criminalística de los delitos, permite asociar diferentes tipos de huellas a partir de una característica común (la inducida) y realizar

la identificación combinada de las huellas, lo que también resulta beneficioso para el esclarecimiento del hecho.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aley T. (2019). *Groundwater tracing handbook*. The Ozark Underground Laboratory.
- Belkin R. S. (2001). *Criminalística: Concepto y bases científicas de la identificación criminalística*. Disponible en: <http://be5.biz/pravo/k023/7.html>. Visitado por última vez: 25 de diciembre de 2023.
- Biedermann A. (2022). The strange persistence of (source) “identification” claims in forensic literature through descriptivism, diagnosticism and machinism. *Forensic Science International: Synergy*, 1100222 (1), 1-15.
- Cole S. A. (2009). Forensics without uniqueness, conclusions without individualization: the new epistemology of forensic identification. *Law, Probability and Risk*, 1 (1), 1-23.
- Cole S. A. (2014). Individualization is dead, long live individualization! Reforms of reporting practices for fingerprint analysis in the United States. *Law, Probability and Risk*, 13 (1), 117-150.
- Colectivo de autores. (2013). Managing piracy-sensitive assets across complex distribution workflows. A look at versatility and scalability challenges for enterprise-level forensic marking solutions. *Civolution*, 1 (1), 1-12.
- Committee on Marking Rendering Inert and Licensing of Explosive Materials. (1998). *Containing the Threat from Illegal Bombings: An Integrated National Strategy for Marking, Tagging, Rendering Inert, and Licensing Explosives and Their Precursors*. National Academy Press.
- Committee on Smokeless and Black Powder. (1998). *Black and Smokeless Powders: Technologies for Finding Bombs and the Bomb Makers*. National Academy Press.
- Champod C. (2013). Overview and Meaning of Identification/Individualization *Wiley encyclopedia of forensic science*. West Sussex: John Wiley & Sons Ltd.
- Elias A. (2015). *Sistemas de Identificación en Animales de Producción*. Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural, Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera.

Evett I. y Weir B. (1998). *Interpreting DNA evidence. Statistical Genetics for Forensic Scientists*. The Forensic Science Service.

FAO. (2016). *La Trazabilidad una herramienta de gestión para las empresas y los gobiernos*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.

French J. et al (2012). Multiple transfers of particulates and their dissemination within contact networks. *Science and Justice*, 52 (1), 33-41.

Füszter B. (2017). The Question of Identification and Individualization in the Science of Criminalistics. *Magyar Rendészet*, 4 (27), 27-32.

Gooch J. et. al (2015). Establishing evidence of contact transfer in criminal investigation by a novel peptide coding' reagent. *Talanta*, 144 (1), 1065-1099.

Gooch J. et. al (2016a). Monitoring Criminal Activity through Invisible Fluorescent "Peptide Coding" Taggants. *Analytical Chemistry*, 88 (8), 4169-4582.

Gooch J. et. al (2016b). Taggant materials in forensic science: A review. *Trends in Analytical Chemistry*, 83 (1), 49-54.

Grudner E. (2015). Isótopo Trazador, tecnología y aplicaciones *Revista Tecnológica*, 11 (17), 22-26.

Hayward J. y Meraglia J. (2011). *DNA Marking and Authentication: A unique, secure anti-counterfeiting program for the electronics industry* Applied DNA Sciences Inc., New York.

Howarth J. et. al (2009). Simulating transfer and persistence of a chemical marker powder for *Lycopodium clavatum* spores. *Forensic Science International*, 192 (1), 72-77.

Inman K. y Rudin N. (2001). *Principles and practices of criminalistics: the profession of forensic science*. CRC Press LLC.

Kaye D. (2010). Probability, Individualization, and Uniqueness in Forensic Science Evidence: Listening to the Academies. *Penn State Law eLibrary*, 75 (1), 1163-1185.

Kaye D. (2013). Beyond uniqueness: the birthday paradox, source attribution and individualization in forensic science testimony. *Law, Probability and Risk*, 12, 3-11.
doi: 10.1093/lpr/mgs031

- Kirk P. (1963). The Ontogeny of Criminalistics. *Journal of Criminal Law and Criminology*, 54 (2), 235-238.
- Lara J. (2012). *Estudio para la implementación del sistema de trazadores en los combustibles por EP Petroecuador en el terminal de despacho de esmeraldas. Periodo 2011.* (Tesis de grado), Universidad Tecnológica Equinoccial, Quito.
- Lucena J. y Pombar F. (2018). *Conclusiones de cotejos criminalísticos: Una visión multidisciplinar* (Vol. 1). Editorial UNED.
- Medina S. et. al (2014). Técnicas, etiquetas y dispositivos de marcaje de prótesis dentales empleados en odontología forense como medio de identificación. Revisión sistemática de la literatura. *Odontologia Legal y Forense*, 33 (71), 19-28.
- Nekhoroshev S. et. al (2010). Identification and Chemical Labeling of Substances, Composites, and Final Articles. *Journal of Analytical Chemistry*, 65 (10), 988-994.
- Newburn T. et al (2007). *Handbook of Criminal Investigation*. Willan Publishing.
- OMS. (2017). *Mecanismo de Estados Miembros sobre productos médicos de calidad subestándar, espurios, de etiquetado engañoso, falsificados o de imitación*. Organización Mundial de la Salud.
- Posada J. (2015). *Teoria Criminalística de las Huellas*. Editorial Capitán San Luis.
- Saks M. y Koehler J. (2019). The Individualization Fallacy in Forensic Science Evidence. *Vanderbilt Law Review*, 61 (1), 199-219.
- SelectaDNA (2015). *SelectaDNA Forensic Marking*. SelectaDNA. Disponible en: www.selectadna.es. Visitado por última vez: enero de 2022.
- Silveyra J. y Silveyra P. (2006). *Sistemas de Identificación Humana* (Vol. 3). Ediciones La Roca.
- Smartwater (2019). *Forensic Coding System. Commercial application guide*. Smartwater. Disponible en: www.smartwater.com. Visitado por última vez: enero de 2022.
- Smith W. (2015). *Forensic security inks for track and trace*. UNIQUITY.
- Stoney D. A. (1991). What made us ever think we could individualize using statistics? *Journal of the Forensic Science Society*, 31 (1), 198.

Sullivan K. (2015). *The Use of Forensic Taggants in Intelligent Banknote Neutralisation Systems*. European Intelligent Cash Protection Association.

Wilhelmi M. (2004). *Combinatoria y Probabilidad* (Vol. 1). Departamento de Didáctica de la Matemática. Universidad de Granada.

Zojer H. (1988). Técnicas de trazadores. *Ingenieria Hidraulica en Mexico*, 1 (1), 43-58.