

LA PRUEBA PERICIAL CIENTÍFICA EN MANCHAS DE SANGRE: UNA REFLEXIÓN SOBRE SU APLICACIÓN EN EL PROCESO ESPAÑOL. SESGOS Y RECOMENDACIONES

María Hernández Moreno

Universidad Isabel I

mahemo94@hotmail.com

RESUMEN: La prueba pericial científica, trascendental para la toma de decisiones, se caracteriza por ser rigurosa y objetiva y por recoger información de interés sobre cuestiones ajenas al conocimiento jurídico. A pesar de su relevancia procesal, no todas las disciplinas cuentan con el mismo desarrollo, pudiendo producirse errores en la elaboración y valoración de informes de aquellas menos demandadas y, por ende, menos respaldadas por la doctrina, como ocurre con el análisis de patrones de manchas de sangre, apenas expandido en la práctica a pesar de su enorme valía para la reconstrucción de los hechos. Por medio de este artículo se estudiará y presentará su situación en España, analizándose jurisprudencia y normativa al respecto tanto de su contenido como de la formación requerida a sus expertos. Con ello, podrán aportarse recomendaciones fundamentadas que faciliten el desarrollo de estas pericias de forma garante, al minimizar los obstáculos y las limitaciones observadas.

PALABRAS CLAVE: ciencias forenses; manchas de sangre; proceso judicial; prueba científica; prueba pericial.

SCIENTIFIC EXPERT REPORT IN BLOODSTAINS: A REFLECTION ON ITS APPLICATION IN THE SPANISH COURT. BIASES AND RECOMMENDATIONS

ABSTRACT: Scientific expert report, which is essential for decision-making, is characterized by being rigorous and objective and by being able to collect information of interest on issues outside of legal knowledge. Despite its procedural relevance, not all disciplines have the same development, and errors may occur in the preparation and evaluation of reports of those that are less in demand and, therefore, less supported by doctrine. It occurs with bloodstain pattern analysis; hardly expanded in practice even though its enormous value for the reconstruction of the facts. Through this article, its situation in Spain will be studied and presented, analyzing jurisprudence and regulations regarding both its content and the training required for its experts. With this, well-founded recommendations can be provided that facilitate the development of these expert reports in a guaranteed manner, by minimizing the obstacles and limitations observed.

KEYWORDS: bloodstains; expert report; forensic sciences; judicial process; scientific report.

SUMARIO: 1. INTRODUCCIÓN.— 2. ANÁLISIS DE PATRONES DE MANCHAS DE SANGRE: PRESENTACIÓN DE LA DISCIPLINA Y DE SU DESARROLLO EN ESPAÑA.— 3. LA PRUEBA PERICIAL CIENTÍFICA Y SU VALORACIÓN.— 4. ESTADO DEL INFORME PERICIAL EN MANCHAS DE SANGRE EN ESPAÑA: 4.1. Fundamentos de la pericial en manchas de sangre; 4.2. Contenido del informe pericial; 4.3. Revisión jurisprudencial.— 5. REFLEXIONES Y RECOMENDACIONES DE MEJORA.— BIBLIOGRAFÍA.

1. INTRODUCCIÓN

Uno de los grandes objetivos de la investigación criminal descansa en la reconstrucción de los hechos, facilitando con ello su resolución al poder determinar qué ocurrió, cómo, dónde, cuándo y quién o quiénes se vieron implicados. Para lograrlo, y atendiendo al carácter científico de las disciplinas encargadas del estudio de esos elementos de interés, se acude a actividades periciales, especialmente valiosas para probar ciertos hechos que, de otro modo, difícilmente podrían demostrarse, convirtiéndose en una de las pruebas cada vez más demandadas en los procesos judiciales (Meza, 2024).

Cuando se investigan hechos que atentaron directamente contra la vida o la integridad física, en los que la sangre se convierte en el vestigio protagonista, resulta de gran interés atender a los resultados recogidos en el informe pericial centrado en la reconstrucción de los hechos y respaldado desde el análisis de patrones de manchas de sangre. Disciplina que determinará, a partir de la disposición de los depósitos y los restos hemáticos presentes en el lugar de interés, la manera en la que se desarrolló el episodio sangriento en cuestión, aportando valor a la investigación al lograr concretar posiciones de víctima y victimarios, posibles manipulaciones en el escenario o sus elementos, líneas temporales descritas, afirmaciones o contradicciones en los testimonios de los involucrados, alteraciones y sustracciones de objetos, etc., contribuyendo enormemente a la reproducción de lo ocurrido, y por ende, a la resolución efectiva de cada investigación criminal.

Sin embargo, y a pesar de todo lo anterior, apenas se encuentra desarrollada como materia pericial en nuestro país, precisándose de un análisis en profundidad, tanto de su contenido como de su fiabilidad y rigor, para poder así identificar su valía y demostrar que cumple con los requisitos propios del informe como medio de prueba y que, por tanto, podrá ser valorado por el órgano competente de forma garante.

El presente artículo estudiará, atendiendo a todo lo anterior, el estado actual de la pericia en manchas de sangre en el proceso español, aportando información de relevancia sobre su contenido y sobre la rigurosidad de sus resultados, valorando, en definitiva, su validez probatoria. Para ello se abordarán, en primer lugar, unas consideraciones generales sobre la disciplina y el concepto de prueba científica, analizando el respaldo normativo y jurisprudencial del informe pericial y de sus características y contenido en relación con la disciplina de interés, finalizando el artículo con una serie de sugerencias de mejora que podrían implementarse en aras de garantizar en todo momento su rigor y calidad y que se centrarán, en gran medida, en apostar por un modelo educativo (Cando Shevchukova, 2023), basado en enfatizar la necesidad de dotar de información, estándares y formación homogénea a los especialistas por un lado, y en profundizar la investigación de las pruebas para que las decisiones presentadas en estos documentos sean lo más racionales y correctas posibles (Gascón, 2020, p. 250-261; Vázquez, 2015, p. 149 y ss.).

2. ANÁLISIS DE PATRONES DE MANCHAS DE SANGRE: PRESENTACIÓN DE LA DISCIPLINA Y DE SU DESARROLLO EN ESPAÑA

En primer lugar, y antes de entrar a valorar la trascendencia del informe pericial en manchas de sangre, conviene concretar los objetivos de la disciplina y poner en valor las aportaciones que puede hacer al proceso judicial, logrando así comprender también sus posibles limitaciones y los márgenes normativos en los que, en algunas ocasiones, se encuentra.

Para ello es necesario exponer que el análisis de patrones de manchas de sangre forma parte de las denominadas ciencias forenses¹ al centrarse en el estudio y la interpretación de uno de los vestigios más predominantes en los escenarios criminales, la sangre, con el fin de auxiliar a la administración de justicia en el proceso de toma de decisiones. Su objetivo fundamental se asienta, por tanto, en lograr la reconstrucción del episodio sangriento a través de la interpretación de la morfología de las manchas y los patrones que puedan observarse en el lugar de interés con la intención

¹ Conclusión evidente atendiendo a lo recogido por De Barros *et al.* (2021) que concretan que serán aquellas que empleen conocimientos científicos y técnicas para investigar delitos y otros asuntos legales con el objetivo de resolver problemas de seguridad pública. Así, a partir del estudio de las evidencias recogidas en el ámbito de la investigación, estas ciencias ayudarán a dilucidar un determinado delito, creando hipótesis sobre lo ocurrido.

de aportar información de valor sobre qué ocurrió, cómo, dónde y quién o quiénes se vieron involucrados. No será relevante, en este caso, atender al contenido ni a la información genética que encierre; únicamente se valorará la disposición de cada mácula, su tamaño, forma, regularidad, etc., o lo que es lo mismo, el continente del vestigio y el aspecto que haya adoptado en cada caso.

Su desarrollo en los últimos años², marcado por grandes avances y mejoras en las técnicas y la tecnología empleadas para su correcta aplicación en los diferentes casos criminales, han convertido a esta disciplina en una de las más relevantes en países como Estados Unidos, Francia, Reino Unido o Países Bajos (Hernández Moreno, 2022). En el caso de España, y como irá exponiéndose a lo largo del artículo, todavía queda un largo camino por recorrer para que su reconocimiento esté al nivel de su relevancia forense.

Ese desigual crecimiento entre países, unido a su desarrollo excesivamente reciente, pues no ha sido hasta el inicio del siglo XXI cuando ha gozado del mayor impulso de toda su historia (Illes, 2001), se agrava, en nuestro caso, por una serie de cuestiones que pueden reducirse a la ausencia de formación y normativa específica y al desconocimiento generalizado de la existencia y las funciones y aplicaciones de la propia disciplina. Y es que, más allá de una Decisión Marco (2009/905/JAI) del Consejo de la Unión Europea de 30 de noviembre de 2009, que aborda la necesidad de introducir acreditaciones para aquellos que presten servicios forenses por trabajar en laboratorios con información tan delicada como ADN y datos dactiloscópicos, no se cuenta con más legislación que pueda ser de aplicación a esta disciplina en nuestro país. Tampoco hay estándares de actuación a los que deban acudir los peritos, ni sistemas que determinen cuál debe ser su grado de especialización o qué nivel de estudios deben haber completado para acreditar que realmente son expertos en esta materia y que tienen el nivel suficiente para desarrollar un peritaje sobre manchas de sangre en la escena; normas que sí existen en otros países europeos como Francia o Países Bajos y, por su puesto, en EEUU (Hernández Moreno, 2022).

Esto se traduce en una carencia de profesionales acreditados, al contarse con un número reducido de ellos entre las diferentes Fuerzas y Cuerpos de Seguridad (en adelante FFCCSS)³. Problemática que se agrava si se atiende a la desigualdad reinante, como se comentaba anteriormente, en la formación recibida y en los niveles de especialización en cada caso⁴.

² Si bien los primeros documentos sobre la materia empezaron a publicarse en Europa en la década de 1800, no es reconocida como disciplina forense hasta 1939, despuntando en 1971 gracias a Hebert Leon MacDonell, considerado el padre del análisis de patrones de manchas de sangre (Bevel y Gardner, 2008; James *et al.*, 2005; James y Eckert, 1999).

³ Siguiendo la recomendación de la Asociación Internacional de Patrones de Manchas de Sangre (IABPA por sus siglas en inglés) de haber cursado al menos 40h de forma homologada a través de la realización de su curso básico en alguno de los centros adscritos y reconocidos por la asociación.

⁴ En función de los profesionales europeos que ofrezcan la formación, se cuenta con un itinerario formativo diferente una vez se finaliza el curso básico de 40h.

A ello debe sumarse el escaso desarrollo de la disciplina en nuestro territorio y, por tanto, de la experiencia de sus miembros. Es importante entender que, aunque en los últimos años haya crecido su protagonismo, quedando plenamente integrada en algunas unidades de FFCCSS relacionadas, por ejemplo, con la Inspección Técnico Ocular (ITO) del escenario criminal, todavía no está consolidada como una disciplina forense autónoma y, por tanto, no goza del papel que ocupan otras como la genética forense o las trazas instrumentales, claramente afianzadas en las investigaciones criminales. Obstáculo que recogía Moreno Lopera en el único estudio realizado hasta la fecha sobre estas cuestiones y en el que afirmar que «el 100 por 100 de los profesionales (encuestados) no ha realizado ningún tipo de actividad práctica sobre la interpretación de los patrones de manchas de sangre», materializándose ese desconocimiento de la materia igualmente en el desarrollo de informes periciales pues «más del 90 por 100 no ha declarado en un juicio [...] ni conoce a algún compañero que haya declarado como perito». Lo mismo ocurriría a la hora de aplicar los conocimientos obtenidos a los casos reales que surjan de forma cotidiana, de hecho «más de un 85 por 100 asegura que su unidad no ha utilizado la interpretación de manchas de sangre en la investigación de homicidios, ni han intervenido en casos donde se estudiaran dichas manchas» (Moreno Lopera, 2015).

Es cierto que desde la publicación de ese estudio en el año 2015 hasta la actualidad se han realizado numerosos cursos formativos, tanto en cuerpos nacionales como autonómicos y que, por tanto, ha de asumirse que, en caso de repetirse el estudio, las cifras recogidas serían mucho más alentadoras. Sin embargo, ello no supone que los datos anteriores no tengan valor; han de tomarse como base para poder comprender de qué punto se parte y qué elementos pueden seguir lastrando su desarrollo a día de hoy, pues, recordemos, su implementación no está generalizada ni puede ser tratada como disciplina independiente.

3. LA PRUEBA PERICIAL CIENTÍFICA Y SU VALORACIÓN

Una vez introducida la disciplina objeto de estudio y contextualizada su situación en nuestro país, conviene profundizar en su carácter científico para comprender su valía procesal y la forma en la que quedará valorada por el órgano competente.

Si atendemos a los diferentes elementos presentes en cualquier escenario criminal, y especialmente en aquellos en los que se haya atentado contra la vida o la integridad física, de forma general, y más allá de su variedad en cuanto a tipologías y características, puede afirmarse que presentan un punto en común nada desdeñable: han de ser inspeccionados y estudiados desde disciplinas científicas, otorgándoles la condición de prueba pericial científica una vez forman parte del proceso judicial. En estas y otras ocasiones, los hechos objeto de prueba pueden llegar a requerir, por su naturaleza, de conocimientos de tipo científico, artístico, técnico o práctico para su correcta interpretación (Abel Lluch y Picó i Junoy, 2009), evidenciando con ello la finalidad del informe pericial: suplir la falta de conocimientos no jurídicos del juez. Esto se tra-

duce en una necesidad evidente de precisar de personal especializado en cada materia de interés para que pueda auxiliar, de forma correcta, al tribunal competente durante el proceso de toma de decisiones.

En el caso de las evidencias del escenario criminal, por norma general, los conocimientos que deberán haberse adquirido para su correcta interpretación serán de tipo científico, es decir, versarán sobre ciencia, entendida como un conjunto de conocimientos razonados que versan sobre objetos de una misma naturaleza, han sido obtenidos mediante la aplicación sistematizada de métodos concretos y pueden ser probados (Egg, 1977).

Otras definiciones comprenden la ciencia como un método experimental o un instrumento de rigor que permite investigar fenómenos sociales al formular hipótesis que serán refutadas o verificadas a través de la experimentación, pero también como un acumulado de conocimientos que se han adquirido a lo largo de la investigación propiamente dicha (Sánchez Rubio, 2016). Es decir, entienden la ciencia como una forma de actividad social que pretende producir, distribuir y aplicar diferentes conocimientos al presentarse como una institución social al servicio de las necesidades y posibilidades de cada sociedad (Asencio Cabot, 2014), yendo más allá de un mero conjunto de conceptos o teorías. Será, además, sistemática, acumulativa, metódica, comprobable, especializada, abierta y el resultado de una investigación concreta (Feynman, 2001).

En definitiva, el concepto de ciencia se caracteriza por encerrar veracidad e información objetiva, al entenderse que, en todo momento, cualquiera que sea la exploración que se desarrolle, está respaldada por una metodología reproducible que garantiza, al poder ser contrastada y repetida por terceros, que no ha habido manipulaciones ni vicios en el desarrollo de dicha investigación ni en sus resultados. Ese método científico otorga, además, fiabilidad a cada estudio, entendiéndose como un estándar por el cual pueden demostrarse y evaluarse hipótesis científicas, al tiempo que permite estudiar y averiguar cómo funciona una determina cosa (Vázquez, 2014), y se considera, a pesar de los desacuerdos filosóficos y científicos (Andersen y Hepburn, 2015) como «verdadero, objetivo y neutral» (Cippitani *et al.*, 2021), si bien, y como veremos más adelante, la labor de los especialistas en ciencias forenses no está exenta de sesgos.

Aplicando toda esa información al ámbito que nos concierne, el de las ciencias forenses (al que pertenece el análisis de patrones de manchas de sangre), podrá establecerse que la prueba será científica en aquellos casos en los que el proceso para su obtención exija de una experiencia concreta que permita alcanzar resultados y conclusiones, al implantar un cierto método para el que habrá sido necesario acometer una serie de estudios o prácticas previas y concretas sobre dicha materia (Gonaíni, 2012).

Es decir, una prueba adquiere el valor de científica en el momento en el que, para poder estudiar la cosa o el hecho controvertido objeto de dicha pericial, sea necesario

acudir a uno o varios métodos de actuación científica respaldado por experiencias y estudios concretos sobre una materia. Se trataría, por tanto, de una variante de la prueba pericial común, que se caracteriza por la especialidad del experto encargado de su elaboración, al desarrollarla en base a los aportes y métodos de una materia científica concreta, acogiéndose a sus normas y avances tecnológicos que serán aplicados en el examen de la cosa o el hecho objeto de estudio. En el caso del análisis de manchas y patrones de sangre, y como quedará descrito más adelante, los expertos deberán acudir a diversas técnicas y metodologías propias de la materia para poder desgranar la información que encierran esos depósitos hemáticos e incluso, para poder concretar su localización en ciertos escenarios, precisándose de una formación especializada que les habilite para que puedan proceder, de forma adecuada y certera, a la correcta interpretación *in situ* y al posterior estudio de esos vestigios.

Estas pruebas científicas, además, tienen una serie de características particulares: son pruebas de colaboración, pues normalmente, para poder llevarlas a cabo, se hace necesaria la actuación y cooperación de terceros; sus fuentes son muy dinámicas y cambian de forma constante, al tiempo que avanza la tecnología de su campo de estudio; en muchas ocasiones, para probar la autenticidad del elemento objeto de la pericia en sí mismo, se hace necesario acudir a otra prueba complementaria (Peyrano, 2015). Desde el análisis de patrones de manchas de sangre y otras tantas disciplinas científicas pertenecientes a las ciencias forenses, destaca la paridad en esos puntos comunes: necesitan la colaboración con investigadores de otras disciplinas para concluir con éxito cada investigación (fotografía forense; genética forense; etc.); el avance en las técnicas, cada vez más tecnológicas, obligan a los analistas a estar en formación continua; en ciertas ocasiones, además, los estudios deben quedar complementados con otras pruebas que garanticen la objetividad del proceso (pruebas de ADN para demostrar que las manchas analizadas o localizadas son realmente sangre humana y pertenecen a un cierto individuo).

Sin embargo, y pesar de todo ello, el valor de estas pericias no se da por sentado, pues dependerá de la validez científica del método que se haya empleado y de si se han implementado las tecnologías y los controles de calidad pertinentes y apropiados en cada ocasión (Moreno Lopera, 2015). Puede afirmarse, por tanto, que, si bien las pruebas periciales científicas permiten acceder a la verdad sobre unos hechos concretos en la gran mayoría de las ocasiones (Vargas Ávila, 2010), su valor no es innato, y deberán cumplirse las normas y métodos científicos de cada disciplina para demostrar los resultados que se recojan en el informe de una manera objetiva, eficaz y, sobre todo, veraz, prestando con ello auxilio en la toma de decisiones del proceso de manera adecuada (Moreno Lopera, 2015). Y es que, tal y como recoge la LECrim en su artículo 348: «El tribunal valorará los dictámenes periciales según las reglas de la sana crítica», concretando, en base al artículo 741 de esa misma ley que: «El Tribunal, apreciando, según su conciencia las pruebas practicadas en el juicio, las razones expuestas por la acusación y la defensa y lo manifestado por los mismos procesados, dictará sentencia dentro del término fijado en esta Ley».

Es decir, que el juez goza de la libertad necesaria como para hacer una valoración del informe atendiendo al resto de las pruebas y haciendo una apreciación de todas ellas en conjunto, prestando atención, además, a dos aspectos primordiales respaldados por la jurisprudencia (Abel Lluch y Picó i Junoy, 2009; Cameriere *et al.*, 2013; Meneses Pacheco, 2008):

— Los razonamientos que contengan los dictámenes periciales, así como a los que se hubieran vertido por parte del perito durante el plenario, deberán ser atendidos por el juez, pudiendo rechazar el resultado de uno de esos informes o determinar la aceptación de uno en vez de otro alegando que esté mejor fundamentado.

— El examen de las operaciones periciales llevadas a cabo por parte de los peritos intervinientes en el proceso, los medios o instrumentos empleados y los datos en los que se sustenten sus dictámenes serán igualmente ponderados, atendiéndose, en el momento de la valoración de los dictámenes, a la competencia profesional de los peritos que suscriban cada informe y a las circunstancias de las que se presuma su objetividad.

De todo lo anteriormente expuesto pueden deducirse dos cuestiones. Por un lado, que no existe como tal un único método científico y que, también en el análisis de patrones de manchas de sangre pueden surgir varias maneras de proceder a la hora de tratar de dar respuesta a un mismo problema. Por otro lado, que, a pesar de la aplicación de esos métodos, que se presuponen objetivos y rigurosos, la disciplina tampoco está exenta de problemas de subjetividad y sesgos que pueden surgir, tanto en la elaboración de los informes como en su interpretación posterior por parte de la administración de justicia.

Así, por poner un ejemplo, la objetividad que lleva aparejada una prueba de orientación para localizar restos hemáticos con un reactivo quimioluminiscente como Luminol, que permite gracias a un proceso químico reproducible en análogas condiciones concretar resultados específicos y demostrables, puede no ser interpretada de manera adecuada si no se cuenta con formación específica, cayendo en errores al valorar un falso positivo. A ello se le ha de sumar la posible subjetividad reinante al momento de analizar los patrones para, por ejemplo, establecer una línea temporal en el episodio sangriento estudiado o concretar el mecanismo que ha podido generar un depósito en cuestión, al no contarse con una guía universal que recoja una única forma de proceder con su clasificación (Hook *et al.*, 2024) y al pesar, en esas circunstancias, la experiencia y formación del analista de forma preponderante. Todo ello se traduce en la posible existencia de sesgos contextuales presentes al momento de describir ciertos elementos por parte del propio perito o durante su valoración e interpretación por parte de otros expertos o de la autoridad judicial.

Resulta interesante en este punto rescatar la relación entre las ciencias forenses y los sesgos que puede afectar a sus investigadores y que han tratado, entre otros, algunos autores como Dror (2020), al afirmar que pueden influir a la opinión de los especialistas en este ámbito, sobre todo, los factores personales y cognitivos, la

capacitación y experiencia y los datos y el material disponibles. Y no solo eso, el propio contexto en el que se desarrolle un caso en particular, y las características de las personas involucradas o la información emocional sobre las circunstancias en las que tiene lugar, pueden evocar atribuciones generalmente basadas en estereotipos en cada especialista (Cippitani *et al.*, 2021). Por no hablar de que, de nuevo ese contexto, configurará la manera en la que se observa el mundo, pudiendo plantearse problemas distintos para cada investigador que partan de una misma cuestión (Toulmin, 1972).

Sesgos que quedarían en gran parte solucionados, al afectar entre otras cuestiones, a la capacitación y experiencia, si se optase por aunar la terminología a emplear y se presentasen estándares sin ambigüedades que diferencien las clasificaciones y descripciones de los patrones en función de su aspecto directo y de las características observables que los conformen, dejando de confiar en posibles inferencias sobre el mecanismo que las genera (Hook *et al.*, 2024) o al momento de concretar la formación y experiencia necesarias para validar la capacidad de cada profesional encargado de desarrollar una pericia o formar parte de una investigación enfocada desde esta disciplina.

En el caso del análisis de patrones de manchas de sangre, la cantidad de información a la que se tiene acceso en cada caso objeto de estudio guarda una relación directa con el nivel de incerteza al que debe enfrentarse el especialista, y, por ende, con las posibilidades de errar en la elaboración y dictamen de sus resultados y conclusiones. Es decir, cuanto más conocimiento tenga el analista, y más herramientas conozca para abordar un mismo problema, menores serán las inferencias de esos sesgos.

Todo ello refuerza la idea de que, en gran parte, el valor de la pericial viene determinada por la formación recibida y la propia pericia del experto, pues permitirán que los razonamientos y conclusiones obtenidas, el método escogido y la información valorada sean adecuados, deduciéndose una cierta predilección por peritos titulares o que puedan demostrar esa formación especializada que se presupone actualizada y adecuada a la cuestión objeto de estudio. Cuestión que genera cierta controversia al denotarse una falta, tanto de criterios para el desarrollo del contenido del documento y, por ende, para la presentación de esos razonamientos, como de formación reglada en el ámbito estudiado que permita demostrar la idoneidad del perfil de cada experto en relación con el objeto de la pericia. Asuntos que quedarán abordados en los siguientes epígrafes y que serán los puntos principales sobre los que asentar las recomendaciones de cara a promover el desarrollo de la disciplina y de las pruebas que deriven de la aplicación de su metodología de la forma más garante y rigurosa posible en pro del propio proceso judicial.

4. ESTADO DEL INFORME PERICIAL EN MANCHAS DE SANGRE EN ESPAÑA

Uno de los puntos más relevantes del estudio recae en la necesidad de comprender el fundamento del informe pericial en manchas de sangre, recogiendo sus características más concretas para poder así cumplir con el objetivo principal: estudiar su

contenido y concretar su protagonismo procesal a fin de aportar reflexiones y posibles mejoras que garanticen su correcto desarrollo. A ello debe sumársele el análisis jurisprudencial, a partir del cual se logrará, no solo conocer casos en los que se haya acudido a esta pericia en la historia más reciente de nuestro país, obteniendo así información sobre su aplicación, sino comprender la forma en la que se procede: quiénes se encargan de realizar el informe, qué estudios se recogen, qué información brindan al proceso, etc., aportando de esta manera valor a esas reflexiones finales, al partir de conocimiento concreto y objetivo sobre el estado de la materia y sus posibles limitaciones o errores.

4.1. Fundamentos de la pericial en manchas de sangre

Como puede deducirse de lo que ha quedado anteriormente recogido, las ciencias forenses han de cumplir con el objetivo principal de investigar, estudiar y analizar los vestigios del hecho criminal concreto para poder formalizar el examen del cuerpo del delito y, con ello, dar lugar a la prueba que instruya el proceso penal (De Barros *et al.*, 2021).

Al contrario de lo que ocurre en la gran mayoría de disciplinas forenses, el estudio de las manchas y patrones desde el punto de vista reconstructivo no será comparativo, al no basarse en el cotejo entre muestra dubitada e indubitada con el fin de establecer una correspondencia. Desde el análisis de patrones de manchas de sangre se procede al estudio de las características de esos depósitos hemáticos para concretar la manera en la que fueron creados, desentrañando, gracias al aspecto que presenten, información de utilidad que permita concretar cómo se fue desarrollando el episodio sangriento en cuestión y, en definitiva, qué ocurrió para cumplir con su objetivo principal: reconstruir el hecho investigado (Hernández Moreno, 2020).

De forma muy general, puede afirmarse que la disciplina y sus análisis se basan en el hecho de que la sangre se adhiere a las leyes físicas de los fluidos, ampliamente predecibles y reproducibles bajo condiciones similares. O lo que es lo mismo, parte de la premisa de que, si se atienden a los resultados de ciertos eventos dinámicos en los que ha habido un derramamiento de sangre, teniendo en cuenta sus propiedades como fluido, se podrán concretar las acciones físicas que dieron lugar a cada mancha o patrón estudiados, lográndose la reconstrucción de cada episodio analizado gracias a la reproducibilidad de esos eventos (Moreno Lopera, 2015).

Para cumplir con su objetivo, y dado que se trata de una disciplina científica, es importante recalcar que los estudios, técnicas y herramientas empleadas desde el análisis de patrones de manchas de sangre con fines reconstructivos han de seguir parámetros y fundamentos concretos, validados por la comunidad internacional de especialistas y que cumplan con el objetivo principal del método científico: permitir que se repitan o reproduzcan de nuevo esos resultados obtenidos. Esto sólo podrá

conseguirse si se acude a esas técnicas concretas y se aboga por procesos científicos detallados y específicos para cada caso, en los que prime el rigor.

De forma concreta, y atendiendo a la información disponible por parte la Asociación Internacional de Patrones de Manchas de Sangre (IABPA), y de otras complementarias como la Asociación Internacional para la Investigación (IAI por sus siglas en inglés), se acepta que deberá nutrirse de otras ciencias como la física, la química o las matemáticas para alcanzar sus objetivos. Así, la mayoría de los análisis desarrollados desde la disciplina precisarán de un conocimiento en profundidad de otras áreas científicas, al centrarse en concretar el área de origen del episodio, empleándose para ello fórmulas trigonométricas; el mecanismo que causó las manchas, debiendo acudir a las propiedades de los fluidos; o en localizar manchas latentes o de difícil visibilidad, empleándose diferentes reactivos químicos en función de cada escenario, mancha o superficie.

Además, y haciendo alusión a ese avance de las técnicas a las que acudir desde la disciplina, deben destacarse la implementación de la tecnología 3D optimizada para la recreación del escenario a través de vídeos o infografías hiper realistas o la mejora en la clasificación de los patrones y manchas de sangre (Amin Tokder Shoukin *et al.*, 2024); las técnicas como la Espectroscopía Raman para concretar la identificación de esas manchas (Almehmadi y Lednev, 2023) o para determinar su antigüedad (Barber *et al.*, 2024); o la utilización de ecuaciones físicas para predecir la altura y el volumen de las gotas de sangre encontradas en un lugar concreto (Ukanchanakitti *et al.*, 2023).

Avances que ponen de manifiesto la necesidad de que los expertos encargados de proceder con la realización y ratificación de los informes periciales en esta disciplina, además de contar con estudios específicos sobre sus fundamentos, mantengan una formación continua, atendiendo a los cambios y mejoras que, año tras año, quedan aceptadas por la Asociación Internacional e implementadas en la comunidad de expertos.

4.2. Contenido del informe pericial

El informe pericial, tal y como recoge la LECrim en el artículo 475, deberá ceñirse al objeto de estudio que se hubiera facilitado por el juez de instrucción, debiendo elaborarse su contenido y las conclusiones correspondientes siguiendo siempre ese tema en concreto (Montero Aroca, 2019). De forma más específica, en el artículo 478 de esa misma ley, se incide en la importancia de que, siempre que fuera posible, el documento pericial deba comprender una descripción de la persona o cosa que sea objeto del informe en el estado o modo en el que se halle; una relación detallada de todas las operaciones que se practiquen por los peritos así como de su resultado, y las conclusiones que formulen los peritos en función de los datos que obtengan siguiendo los principios de su ciencia o arte. Más allá de estos apuntes, lo cierto que es que

hay cierta escasez de legislación y normativa jurídica al respecto en nuestro país, muy probablemente debido a la enorme cantidad de ciencias, artes y técnicas sobre las que puede versar el informe, lo que impide la posibilidad de abordar una legislación estricta que recoja qué debe o qué no debe incluir cada dictamen. Se presume, por tanto, que el informe pericial deberá regirse en función de cada especialidad, atendiendo a las recomendaciones de la LECrim y a las propias técnicas y métodos de estas.

Ahora bien, como se ha venido comentando, esta falta de información, criterios y normativa concretas en nuestro país no debe aceptarse como la tónica general dentro de la disciplina, pues, en otros países, sí se cuenta, además de con formación específica y reglada, con guías y estándares para la correcta redacción del informe pericial en patrones de manchas de sangre. Un ejemplo de ello es el modelo que se recoge desde el *National Institute of Standards and Technology* (NIST), preparado, aceptado y aprobado por la *Academy Standards Board* (ASB) en colaboración con la *Organization of Scientific Area Committees for Forensic Science* (OSAC, 2017) y que se basa en un documento originado anteriormente, en 2009, por el grupo SWGSTAIN (*Scientific Working Group on Bloodstain Pattern Analysis*), altamente cualificado en esta materia (SWGSTAIN, 2009).

En él se presentan, a modo de guía, los apartados que debería incluir un informe pericial en manchas de sangre, independientemente de que sean estudios sobre escenarios, análisis de imágenes o vídeos o exámenes de evidencias. La gran mayoría de ellos quedan recogidos en nuestra LECrim (art. 478)⁵, aunque, en esta ocasión, las indicaciones son mucho más detalladas y concretas, llegándose a presentar ejemplos de información que podría añadirse en cada epígrafe o del lenguaje recomendado para presentar ciertas afirmaciones o conclusiones. Además, se hace referencia a la importancia de incluir el área de especialización del autor para que pueda valorarse, de forma concreta, el contenido.

De esta manera, si se establecen apreciaciones que exceden sus competencias, estas deberán ser desestimadas al no formar parte del área de estudio del perito y, por tanto, no contar estar respaldadas de forma rigurosa o veraz. Mismo objetivo persigue la presentación de las técnicas de forma adecuada, la inclusión de información sobre la localización concreta de las muestras estudiadas, los documentos analizados o los materiales revisados durante el estudio, o la explicación de posibles limitaciones durante el proceso en relación con alguna técnica empleada o referidas a las propias

⁵ El artículo hace referencia a algunos elementos tales como la descripción de la persona o cosa objeto del mismo en el estado o modo en que se halle; la relación detallada de todas las operaciones practicadas por los peritos y de su resultado, extendida y autorizada en la misma forma que la anterior y de las conclusiones que en vista de tales formulen los peritos conforme a los principios y reglas de su ciencia o arte. Además de ello, el estándar ANSI/ASB (2020) al que se alude recoge, en su primera edición, la necesidad de atender a otros elementos en los informes de la disciplina tales como: los métodos empleados en el examen del elemento; la localización donde se produjeron esos exámenes (cuando no los llevasen a cabo los especialistas en sus laboratorios); las limitaciones; el procedimiento de toma de muestras o la declaración de cualificación del perito, entre otras.

muestras (OSAC, 2017). Limitaciones que pueden ser relativamente comunes si tenemos en cuenta la fragilidad del vestigio objeto de estudio, de carácter biológico y especialmente fácil de degradar y contaminar, sobre todo, si se encuentra en escenarios abiertos, sin protección estructural y a merced de fenómenos meteorológicos, por ejemplo.

Con este tipo de guías, lo que se pretende es evitar el menoscabo de la disciplina, velando por su correcto desarrollo al tratar de evitar que, profesionales de otros campos sin la formación adecuada, puedan inmiscuirse en un área de especialización que no es la suya, con las limitaciones de conocimiento que conlleva y el desprestigio que puede suponer, más aún si tenemos en cuenta que se trata de una disciplina científica de la que, como tal, se espera un rigor absoluto. Formación que, si bien no excluye la existencia de los posibles sesgos contextuales que puedan someter a la disciplina a un estado de vulnerabilidad, tal y como se comentó anteriormente, contribuye a minimizarlos. Al exigirse la adopción de protocolos y métodos concretos, se reduce la posibilidad de optar por una técnica, herramienta o forma de proceder en desuso, poco concreta o subjetiva, reduciendo posibles errores, tanto en el momento de analizar las muestras y redactar el informe, como durante la valoración del mismo por parte de la autoridad judicial.

4.3. Revisión jurisprudencial

Como quedó anteriormente recogido es importante, para poder tener una visión generalizada del estado de la disciplina y, sobre todo, de su aplicación real, proceder con un análisis jurisprudencial que permita concretar la forma en la que se introduce el informe pericial de manchas de sangre en el proceso, cuando así ocurre, permitiendo con ello atender a sus limitaciones y presentar y valorar posibles puntos de mejora.

En líneas generales, y como quedará más adelante expuesto, apenas se han presentado informes periciales sobre la materia en nuestro país pues, de forma generalizada, el estudio de la sangre ha quedado circunscrita a fines identificativos, presentándose estudios de ADN. De hecho, en la gran mayoría de las ocasiones en las que se produce un delito violento en el que se atenta contra la vida o la integridad física, y la sangre adquiere cierto protagonismo, no se suele recurrir a la disciplina para lograr más información, apostando por el estudio de otros vestigios como las huellas de pisada, los residuos de disparo o las huellas dactilares para recopilar información relevante sobre lo ocurrido.

En los casos encontrados, todos ellos pertenecientes a un periodo temporal que comprende desde el año 2006 al 2019, llama la atención, tal y como quedará desgranado a continuación, la falta de información concreta sobre el propio informe, su contenido y el perfil del perito. Es más, de forma mayoritaria, no llega a presentarse ni siquiera el documento de manera formal; se acepta cierta información basándose en la deducción lógica o en la presencia o ausencia de sangre en ciertos lugares,

resultando realmente complejo proceder con un análisis real del informe pericial en manchas de sangre al no contar con datos sobre su contenido, la forma en la que se presenta o la información que aporta al propio proceso, permitiendo establecer ya una primera limitación: la falta efectiva de periciales sobre la disciplina.

Así, en varias de las sentencias consultadas⁶, la información sobre las manchas de sangre que se recoge en el acta de la Inspección Técnico Ocular (ITO), desarrollada por miembros de la policía científica, fue suficiente como para auxiliar al tribunal en la toma de decisiones durante el proceso judicial, al valorarse la posibilidad de que las máculas observadas en la escena guardaran relación con los hechos descritos de forma lógica y, por tanto, fueran obvias en la comisión de los mismos, recurriéndose al análisis de ADN como prueba de cargo para la resolución de cada caso, pero no al análisis de patrones de manchas de sangre para su reconstrucción. Simplemente se aportan

⁶ STS 135/2017, de 2 marzo 2017. No se estudia el análisis de la sangre encontrada en la escena para proceder a la resolución del caso. Se establece la existencia de huellas de pisada ensangrentadas, de un charco de sangre en la escena y junto al cuerpo de la víctima y en su ropa.

A pesar de ello, se llevan a cabo únicamente estudios para determinar la presencia de sangre en unos pantalones con la intención de llevar a cabo pruebas de ADN.

SAP de Cádiz, 310/2016 de 27 de octubre de 2016. Se recoge la presencia, en un caso de doble homicidio con arma blanca, de sangre de las dos víctimas, tanto en el dormitorio en el que se encontraba una de ellas, como en un pasillo en el que se encontraba la otra víctima. Se realizan estudios de ADN, pero no periciales sobre esas manchas de sangre.

SAP de Huesca 89/2016 de 12 de julio de 2016. Se describe la presencia de sangre en varias zonas de la escena, pero no se lleva a cabo ninguna pericia sobre las manchas en cuestión.

STS 844/2017 de 21 de diciembre de 2017. Caso de intento de homicidio. Se recoge la presencia de un gran charco de sangre, salpicaduras y manchas por transferencia en varias prendas. Sin embargo, se realizaron exclusivamente análisis de ADN sobre esa sangre. Las decisiones del tribunal se apoyaron en varios aspectos presentados en el acta de la IOTP, entendiéndose que no casaban las declaraciones del acusado con lo observado en la escena.

STS 136/2012 de 6 de marzo de 2012. Se estudia la presencia de la sangre en la escena, y en la ropa del acusado, para auxiliar la toma de decisiones del tribunal, al entender que tanto las huellas ensangrentadas encontradas, como las pequeñas gotas recogidas en la camisa del acusado, no guardaban relación con las declaraciones que había brindado a los investigadores. A pesar de ello, no se recoge la realización de ninguna pericia. Únicamente se establece una relación entre la sangre hallada en la IOTP, la declaración del acusado, el examen patológico a la víctima y los resultados del análisis de ADN de parte de esa sangre.

STS 366/2005 de 28 de marzo de 2005. Se deduce la presencia de manchas de sangre en una prenda con la imposibilidad de que la declaración del acusado sea veraz, pero tampoco se llevó a cabo una pericial especializada en la materia.

SAP de Madrid 134/2016 de 17 de marzo de 2016. Se establece la presencia de diferentes manchas de sangre y huellas, tanto de pisada como dactilares también con sangre, en el acta de la IOTP. A lo largo de la sentencia, al referirse a la presencia de manchas y resto de sangre se establece en varias ocasiones «se cree que», «podría deberse a», «puede ser compatible». Debería haberse acudido a un estudio de manchas de sangre y de localización de estas en la escena para evitar que pudieran darse fallos en su estudio al no contarse con los conocimientos suficientes como para discernir unas manchas de otras a simple vista y sin un examen en profundidad.

Al igual que en las sentencias anteriores, sí se acude a informes de huellas de pisada o dactilares, además del análisis de ADN.

resultados sobre la relación lógica entre la presencia de la sangre en ciertas zonas de la escena y los datos que aportan la ITO y el resto de los vestigios, acompañándolo con resultados de pruebas de ADN, para enfatizar las conclusiones en cada sentencia.

De forma más específica, en uno de los casos estudiados (SAP Las Palmas de Gran Canaria 27/2013 de 23 de abril de 2013 (recurso 2/2012) se recurre a la elaboración de un informe por parte de un médico forense en colaboración con miembros de criminalística de la Policía Nacional con el objetivo de determinar si se había producido un homicidio atendiendo de forma exclusiva a la sangre encontrada en la escena criminal. En comparación con otras sentencias, se trata del caso que mejor y de forma más específica ha sabido incluir el análisis de manchas de sangre en el procedimiento hasta este momento, pero sigue presentando ciertas limitaciones. Y es que, a pesar de que se recoge que la médico forense realiza el análisis basándose en bibliografía científica y con el apoyo de los miembros de la policía científica, se desconoce si cuenta con los conocimientos especializados que le permiten ponerse al frente de este tipo de pericial y tener acceso a los métodos y técnicas específicas para la manipulación y el tratamiento de las muestras de sangre para su posterior análisis de forma garante.

En otra de las sentencias consultadas se recoge que:

«en base a la inspección técnico ocular de la Guardia Civil, obrante a los ff 92 y ss., al informe sobre ropa y efectos de la víctima; por la pericial de Criminalística obrante a los ff 259 y 316, que con fecha 17.06.15 relata que la ausencia de marcas de manchas de proyección dinámica y con la pericial de 27.02.17 obrante al f 523 en que se indica que la sangre del acusado lo es porque el acusado tendría que estar al lado de la víctima, porque rápidamente se da cuenta de lo que ha hecho y coge la cabeza y se la pone en el pantalón, se determina que todo indica que cuando se produce la herida mortal el acusado tendría que haber estado muy cerca» (STS 1/2019, de 10 de enero de 2019, p. 6).

A diferencia de los casos anteriores, en esta sentencia sí se menta la realización de un informe pericial específico para determinar la lógica de la presencia o ausencia de las manchas de sangre en la escena, realizándose un estudio en el que se tienen en cuenta, tanto el acta de la ITO en el que se recogió la presencia de sangre en la escena, como un análisis posterior sobre las prendas que la víctima vestía en ese momento para reconstruir el episodio sangriento y determinar las posiciones y movimientos de aquella y del agresor en cada momento, aportando objetividad y datos veraces fácilmente comprobables al proceso judicial. Se presupone, además, dada la especificidad del contenido, que los especialistas encargados de su realización contaban con formación concreta y relativa al objeto de estudio, a pesar de que no se logra acceder a esa información.

Mención aparte merece el papel de esta disciplina en el caso del doble asesinato en Almonte, Huelva, en el año 2013⁷. Lo complejo de la investigación, unido a la

⁷ El 27 de abril de 2013 un padre y su hija de ocho años recibían más de 150 puñaladas en su domicilio, descubriéndose los cadáveres por un familiar un par de días después.

falta de nueva información y/o de vestigios que incriminaran a alguno de los sospechosos de forma determinante, llevó a las partes a solicitar la participación de un perito especialista para que realizase un análisis de las manchas de sangre que se habían encontrado en la escena y pudiera, con ello, arrojar algo de luz al proceso que había quedado estancado. La inclusión del informe pericial en el que se estudiaron los patrones localizados en varias estancias del apartamento aportó datos objetivos, y hasta el momento desconocidos. Se establecieron, entre otros aspectos, cinco posibles áreas de origen de la fuente de sangrado (tras realizar los cálculos trigonométricos apropiados), lo que permitió determinar las posiciones de cada víctima y, por tanto, del agresor en el momento en el que los atacó, aportando información de los posibles movimientos de los tres en cada estancia y en cada momento del episodio sangriento, al dibujarse una línea temporal que armaba una hipótesis objetiva y veraz sobre lo ocurrido (Moreno Lopera, 2018; Europa Press Andalucía, 2017).

Sin embargo, y a pesar de lo valioso de este último caso, y considerando lo anteriormente expuesto en relación a la lectura y comprensión de las sentencias, se evidencia el desconocimiento por parte de los investigadores y de los miembros de los tribunales, tanto de la disciplina del análisis de patrones de manchas de sangre, como de la eficacia de los informes que pueden desarrollarse en ese ámbito, revelando además un verdadero problema, pues en muchos de los casos consultados, la realización de esta pericia podría haber arrojado información nueva y, sobre todo, valiosa sobre los hechos que se juzgaban, y jamás se solicitó esta diligencia.

5. REFLEXIONES Y RECOMENDACIONES DE MEJORA.

En sentido estricto, el informe pericial no es sino un documento que recoge un estudio realizado por parte de un experto en un área técnica, científica, artística o práctica sobre la que hay controversia, incluyéndose entre los medios de prueba que pueden presentarse en un proceso (Montero Aroca, 2019) y quedando amparado y protegido jurídicamente por diferentes normas, siendo numerosos los preceptos que regulan su desarrollo (Abel Lluch y Picó i Junoy, 2009; Cameriere *et al.*, 2013; Montero Aroca, 2019).

Entre esa normativa destaca la LECrim, que recogerá su regulación en la fase de instrucción en los artículos 456 al 458, en la fase de instrucción en los artículos 661 al 663 y en el juicio oral en los artículos 723 al 725. Quedando, además, ampliamente recogido como diligencia de investigación y como medio necesario del auxilio judicial en los artículos 465 al 485 de esa misma ley, poniendo así de manifiesto la importancia de la colaboración de la figura del perito en el proceso; más aún a raíz del avance que han experimentado durante las últimas décadas las ciencias forenses y sus diversas disciplinas como el análisis de patrones de manchas de sangre que, si bien resulta relevante gracias a la información que puede aportar para la reconstrucción de los hechos, desde un prisma científico, veraz y riguroso, no cuenta, todavía, ni con el reconocimiento ni con el respaldo normativo que debiera.

Los puntos tratados en el presente artículo ponen de manifiesto la necesidad de contar con pautas de actuación que permitan, no solo regular la formación para poder contar con peritos expertos en la materia que puedan proceder con el desempeño de su labor de forma garante, sino establecer protocolos que les guíen en el desarrollo de sus labores profesionales con la intención de evitar sesgos y subjetividad al momento de desempeñar sus funciones.

En base a ello sería conveniente, por un lado, apostar por la adopción de la terminología sugerida desde la ASB para la identificación y descripción de cada formación sanguínea⁸, así como de las clasificaciones taxonómicas propuestas por la IABPA, más específicas y concretas, y con las que se trata de impedir acudir a otras fundamentadas en los mecanismos que crean los patrones, al poder generar conclusiones subjetivas y sesgos contextuales.

Se aconseja, además, que estos protocolos específicos sean extensivos y hagan alusión, siguiendo igualmente las pautas de la ASB, a las partes que deben quedar cumplimentadas y desarrolladas en un informe pericial⁹, homogeneizando sus actividades y el contenido de los dictámenes sobre análisis de patrones de manchas de sangre que pudieran formar parte de los procesos judiciales en España.

Igualmente interesante resultan las recomendaciones recogidas desde la Academia Nacional de Ciencias Forenses (NAS) (Cippitani *et al.*, 2021) de cara a comprobar la fiabilidad y los límites de rendimiento en diversas disciplinas forenses, centradas en valorar y evaluar su metodología para evitar en la medida de lo posible una alta tasa de error al basarse en «conjeturas subjetivas» o presentar «términos generalmente categóricos» (McQuiston-Surrett y Saks, 2008, p. 1189). Premisa que se ha comentado anteriormente al inferir, por ejemplo, en la necesidad de actualizar metodologías siguiendo las tendencias actuales o de tratar de minimizar la subjetividad en ciertos análisis evitando recurrir a clasificaciones obsoletas y sesgadas.

Tras el análisis jurisprudencial resulta evidente que la falta de informes periciales que versen sobre esta disciplina en nuestro país, así como las limitaciones reinantes en ellos en los casos encontrados al no quedar completamente claro ni el tipo de pericia realizada de forma concreta ni el perfil de quién lo firmó, pueden poner en riesgo la veracidad de la materia y de los resultados aportados al proceso.

La aplicación y adopción de estos protocolos permitiría, al centrar las pautas por las que deben regirse todos los especialistas, tanto durante las formaciones, como

⁸ El informe técnico 033 de la ASB (2017) recoge un listado con los 37 términos recomendados al momento de designar una formación sanguínea que deberían emplearse en publicaciones, manuscritos, en las conclusiones y las discusiones de informes forenses, durante una ratificación o declaración en juicio y en cualquier curso en el que se enseñe sobre análisis de patrones de manchas de sangre.

⁹ La primera edición del estándar 031 (ANSI/ASB, 2020) recoge una serie de guías y pautas para la redacción de un informe pericial en la materia, indicándose igualmente ciertas afirmaciones que deben evitarse. Además de las partes que se aconseja incluir en el documento, se establecen breves instrucciones sobre qué debe redactarse en cada uno de ellos.

durante el desarrollo de su actividad profesional posterior, una mejora en la difusión y presentación de los resultados de sus investigaciones, de la redacción y ratificación de los informes periciales y del resto de asuntos relacionados con la disciplina (divulgación, colaboración con otras disciplinas, etc.), facilitando con ello, igualmente, su comprensión por parte de la autoridad judicial competente.

Resulta indispensable, por último, lograr el reconocimiento de la formación y experiencia de sus profesionales, debiendo expedirse, como ocurre en otros países europeos como Países Bajos, el nivel de *experto* por parte de la autoridad judicial, evitando con ello el intrusismo laboral que pudiera desprestigiar la disciplina, y aunar los itinerarios formativos de los cursos de especialización que se imparten a las diferentes unidades policiales de nuestro país, unificando procesos, metodología y terminología para todos los analistas que ejerzan en su labor en España.

Por todo lo anterior, debe afirmarse que es preciso contar con especialistas formados en la materia que colaboren en el desarrollo de protocolos y métodos de actuación específicos que minimicen las limitaciones referidas a una mala praxis durante el desarrollo de su labor, tanto en la escena como en el laboratorio, garantizando así una inclusión de la pericial en manchas de sangre de manera objetiva y rigurosa en el proceso judicial.

BIBLIOGRAFÍA

- Abel Lluçh, X. y Picó i Junoy, J. (2009). *La prueba pericial*. Bosch Editor.
- Almehmadi, L., y Lednev, I. (2023). Stand-off Raman spectroscopy is a promising approach for the detection and identification of bloodstains for forensic purposes. *Journal of Raman Spectroscopy*, 55(2), 227-231. <https://doi.org/10.1002/jrs.6609>
- Amin Todker Shoukin, M.A., Tasmia, J., Hossain, M.A., y Haque, N. (2024). Bloodstain Classification in Forensic Analysis Using Optimized 3D CNN. En Institute of Electrical and Electronics Engineers [IEEE] (ed.), *6th International Conference on Electrical Engineering and Information and Communication Technology (ICEEICT)* (p. 1246-1251). <https://doi.org/10.1109/ICEEICT62016.2024.10534494>
- Andersen, H. y Hepburn, B. (2015). Scientific Method. En *Stanford Encyclopedia of Philosophy*. <https://plato.stanford.edu/archives/win2020/entries/scientific-method/>
- ANSI/ASB (2020). *ANSI/ASB Standard 031: Standard for Report Writing in Bloodstain Pattern Analysis* (First Edition). https://www.aafs.org/sites/default/files/media/documents/031_Std_e1.pdf
- ASB (2017). *ASB Technical Report 033: Terms and Definitions in Bloodstains Pattern Analysis* (First Edition). https://www.aafs.org/sites/default/files/media/documents/033_TR_e1_2017.pdf
- Asencio Cabot, E. (2014). Una aproximación a la concepción de ciencia en la contemporaneidad desde la perspectiva de la educación científica. *Ciencia y Educação*, 20(3), 549-560 <https://doi.org/10.1590/1516-73132014000300003>
- Barber, A. P., Weber, A. R. y Lednev, I. K. (2024). Raman spectroscopy to determine the time since deposition of heated bloodstains. *Forensic Chemistry*, 37. <https://doi.org/10.1016/j.forc.2024.100549>
- Bevel, T. y Gardner, R. M. (2008). *Bloodstain Pattern Analysis with an Introduction to Crime Scene Reconstruction* (3rd edition). CRC Press.
- Cameriere, R., De Luca, S., y Navarro, F. (2013). La prueba pericial y su valoración en el ámbito judicial español. *Revista electrónica de ciencia penal y criminología* (15-19). <http://criminnet.ugr.es/recpc/15/recpc15-19.pdf>

- Cando Shevchukova, S. L. (2023). La prueba grafotécnica: fundamentos, validez y fiabilidad. *Quaestio Facti. Revista Internacional Sobre Razonamiento Probatorio*, 4, 275–303. https://doi.org/10.33115/udg_bib/qf.i.22841
- Cippitani, R., Mirabile A., y Onofri, M. (2021). «Objetividad científica» y sesgos en la toma de decisiones jurídicas: casos de genética forense y de algoritmos. *Revista Justicia y Derecho*, 4(2), 1-13. <https://doi.org/10.32457/rjyd.v4i2.1440>
- De Barros, F., Kuhnen, B., Da Costa Serra, M. y Da Silva Fernandes, C. (2021). Ciencias Forenses: principios éticos y sesgos. *Revista Bioética*, 29(1), 55-65. <https://doi.org/10.1590/1983-80422021291446>
- Decisión marco 2009/905/JAI del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, sobre acreditación de prestadores de servicios forenses que llevan a cabo actividades de laboratorio. *DOUE*, núm 322, de 9 de diciembre de 2009. <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=DOUE-L-2009-82381>
- Dror, I. (2020). Cognitive and Human Factors in Expert Decision Making: Six Fallacies and the Eight Sources of Bias. *Analytical Chemistry*, 92(12). <https://dx.doi.org/10.1021/acs.analchem.0c00704>.
- Egg, A. (1977). *Introducción a las técnicas de investigación social*. Humanitas.
- Europa Press Andalucía (19 de septiembre de 2017). Peritos destacan el episodio brutal en la casa del crimen de Almonte y creen que conocía la vivienda. *Europa Press* <https://www.europapress.es/andalucia/huelva-00354/noticia-peritos-destacan-episodio-brutal-casa-crimen-almonte-huelva-creen-autor-conocia-vivienda-20170919144149.html>
- Hook E., Fieldhouse S., Flatman-Fairs D., y Williams G. (2024). Bloodstain classification methods: A critical review and a look to the future. *Science & Justice*, 64(4), 408-420. <https://doi.org/10.1016/j.scijus.2024.06.004>
- Feynman, R. (2001). ¿Qué es la ciencia? *Polis: Revista Latinoamericana*, 1. <https://journals.openedition.org/polis/8245>
- Gascón Abellán, M. (2020). Prevención y educación: el camino hacia una mejor ciencia forense en el sistema de justicia. En J. Ferrer Beltrán y C. Vázquez (Eds.), *El razonamiento probatorio en el proceso judicial. Un encuentro entre diferentes tradiciones*. Marcial Pons.
- Gonáni, O. A. (2012). La prueba científica no es prueba pericial. *Derecho y Sociedad*, 38, 169-175. <https://revistas.pucp.edu.pe/index.php/derechosociedad/article/view/13116>.
- Hernández Moreno, M. (2020). *Test orientativos para la localización de manchas de sangre. Estudio comparativo y aplicación en la escena del delito*. [Tesis Doctoral, Universidad de Alcalá].
- Hernández Moreno, M. (2022). Bloodstain pattern analysis as scientific evidence in the judicial process. State of the matter in Spain and lege ferenda proposal. *Spanish Journal of Legislative Studies*, 4, 1-17. <https://doi.org/10.21134/sjls.vi4.1743>
- James, S. H. y Eckert, W. G. (1999). *Interpretation of bloodstain evidence at crime scenes* (2nd edition). CRC Press
- James, S. H., Kish, P. E. y Sutton, T. P. (2005). *Principles of bloodstain pattern analysis: Theory and practice*. CRC Press Edition.
- Illes, M. (2001). Canadian bloodstain pattern analysis in the Netherlands. *Canadian Society of Forensic Science Journal*, 34(4), 167-171. <https://doi.org/10.1080/00085030.2001.10757526>
- McQuiston-Surrett, D. y Saks, M. J. (2008). Communicating Opinion Evidence in the Forensic Identification Sciences: Accuracy and Impact. *Hastings Law Journal*, 59(5), 1159-1189. https://repository.uclawf.edu/hastings_law_journal/vol59/iss5/71
- Meneses Pacheco, C. (2008). Fuentes de prueba y medios de prueba en el proceso civil. *Ius Et Praxis*, 14(2), 43-86. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-00122008000200003>
- Meza, M. (2024). El informe pericial químico en la determinación de residuales de disparo. Contenidos mínimos, razonamiento experto y debido proceso. *Quaestio Facti. Revista Internacional Sobre Razonamiento Probatorio*, 6, 285–298. https://doi.org/10.33115/udg_bib/qf.i6.22982
- Montero Aroca, J. (2019). *Derecho jurisdiccional* (Volumen III: Proceso penal, 27ª ed.). Tirant lo Blanch.
- Moreno Lopera, M. (2015). *Análisis e interpretación de los patrones de manchas de sangre: Experiencia, conocimientos, formación y opiniones de los profesionales implicados en la investigación criminalística*. [Tesis Doctoral, Universidad de Murcia]. Digitum: repositorio institucional de la Universidad de Murcia. <http://hdl.handle.net/10201149703>

- Moreno Lopera, M. (2018). Análisis e interpretación de los patrones de manchas de sangre. Estudio y reconstrucción. *Minerva: Saber, Arte y Técnica*, 2(2), 6-23. <https://ojs.editorialiupfa.com/index.php/minerva/article/view/87>
- Organization of Scientific Area Committees for Forensic Science [OSAC] (2017). *Guidelines for Report Writing in Bloodstain Pattern Analysis*. https://www.nist.gov/system/files/documents/2017/11/15/bpa_guidelines_for_report_writing_in_bloodstain_pattern_analysis.pdf
- Peyrano J. W. (2015). Sobre la prueba científica. *Ius: la revista*, 35, 108-113. <https://revistas.pucp.edu.pe/index.php/iusetveritas/article/download/12287/12851/0>
- Sánchez Rubio, A. (2016). *Ciencia y proceso penal. un estudio sobre el concepto y régimen jurídico de la llamada «prueba científica»*. [Tesis Doctoral, Universidad Pablo de Olavide].
- Scientific Working Group on Bloodstain Pattern Analysis [SWGSTAIN] (2009). Recommended Terminology. *Forensic Science Communications*, 11(2), 1-5. https://theiai.org/docs/SWGSTAIN_Terminology.pdf
- Toulmin, T. (1972). *Human Understanding*. Clarendon Press.
- Ukanchanakitti, P., Winaichatsak, N., Cho, N. y Sumetpipat., K. (2023). Predicting Blood Drop Height and Volume using Physics Equations, VGG-19, and XGBoost. *LAIT '23: Proceedings of the 13th International Conference on Advances in Information Technology*, 22, 1-8. <https://doi.org/10.1145/3628454.363115>
- Vargas Ávila, R. (2010). La valoración de la prueba científica de ADN en el proceso penal. *Prolegómenos: derechos y valores*, 13(25), 127-146. <https://doi.org/10.18359/prole.2450>
- Vázquez, C. (2014). Sobre la científicidad de la prueba científica en el proceso judicial. *Anuario de Psicología Jurídica*, 24(1), 65-73. <https://doi.org/10.1016/j.apj.2014.09.001>
- Vázquez, C. (2015). *De la prueba científica a la prueba pericial*. Marcial Pons.

Sentencias

- España. Real Decreto de 14 de septiembre de 1882 por el que se aprueba la Ley de Enjuiciamiento Criminal. (Gaceta de Madrid, núm. 260, de 17/09/1882). <https://www.boe.es/eli/es/rd/1882/09/14/1/con>
- Sentencia de la Audiencia Provincial de Cádiz (España) 310/2016 (Sala de lo Penal), de 27 de octubre de 2016. ES:APCA:2016:1528
- Sentencia de la Audiencia Provincial de Huesca (España) 89/2016, de 12 de julio de 2016. ES:APHU:2016:87
- Sentencia de la Audiencia Provincial de Las Palmas de Gran Canaria (España) 27/2013, de 23 de abril de 2013. <https://vlex.es/vid/435065714>
- Sentencia de la Audiencia Provincial de Madrid (España) 134/2016, de 17 de marzo de 2016. <https://www.legaltoday.com/historico/jurisprudencial/jurisprudencia-penal/sentencia-num-1342016-audiencia-provincial-madrid-17-03-2016-2016-05-09/>
- Sentencia del Tribunal Supremo (España) 366/2005 (Sala de lo Penal), de 28 de marzo de 2005. ECLI:ES:TS:2005:1868
- Sentencia del Tribunal Supremo (España) 136/2012 (Sala de lo Penal), de 6 de marzo de 2012. ECLI:ES:TS:2012:1699
- Sentencia del Tribunal Supremo (España) 844/2017 (Sala de lo Penal), de 21 de diciembre de 2017. ECLI:ES:TS:2017:4667
- Sentencia del Tribunal Supremo (España) 1/2019 (Sala de lo Penal), de 10 de enero de 2019 (recurso 10388/2018). ECLI:ES:TS:2019:237.
- Sentencia del Tribunal Supremo (España) 135/2017, de 2 de marzo de 2017. <https://vlex.es/vid/671290689>