



# SABER, arte y técnica

Minerva. Saber, Arte y Técnica

**AÑO 2 / VOL. 2 DICIEMBRE DE 2018 /**

**DOSSIER ANÁLISIS DE PATRONES DE MANCHAS DE SANGRE**

ISSN en línea 2545-6245

ISSN impreso 2591-3840

# Análisis de Patrones DE MANCHAS DE SANGRE Y SU IMPORTANCIA EN LA INVESTIGACIÓN FORENSE MODERNA

Carlos A. Gutierrez,  
Chaminade University of Honolulu.  
Carlos.gutierrez@chaminade.edu

FECHA DE RECEPCIÓN: 10-03-18  
FECHA DE ACEPTACIÓN: 14-06-18

## Resumen

El presente artículo tiene como principal objetivo la estandarización de la terminología y definiciones relacionadas con las ciencias forenses, la criminalística, escenas del crimen y primordialmente, el Análisis de Patrones de Manchas de Sangre (APMS). Asimismo, éste destaca la importancia que tiene el análisis de manchas de sangre en la investigación moderna de la escena del crimen y metodología de trabajo actual; conceptos que todo investigador forense debiera conocer a fin de mantenerse a la vanguardia de la criminalística actual y con ello adquirir habilidades para la elaboración más sólida de casos en la corte. Finalmente, se enfatiza la importancia de seguir los estándares de la International Association of Bloodstain Pattern Analysts (IABPA), así como la urgente necesidad de implementación en Latinoamérica de estudios que permitan analizar la secuencia de los hechos, la posición de la/s víctimas/victimario y una posible reconstrucción forense de los hechos en casos criminales donde las manchas de sangre sean un factor fundamental.

## Palabras clave

Ciencias Forenses, Criminalística, Escena del Crimen, Análisis de Patrones de Manchas de Sangre “APMS”, International Association of Bloodstain Pattern Analysts “IABPA”.

**Abstract** The main objective of this article is to standardize the terminology and definitions related to forensic sciences, criminalistics, crime scenes and, primarily, the Bloodstain Patterns Analysis (BPA). It also highlights the importance of bloodstain analysis in modern crime scene investigation; concepts that every forensic investigator should know, in order to stay at the forefront of current criminalistics and, with it, give the most accurate conclusions court. Finally, the importance of following the standards of the International Association of Bloodstain Pattern Analysts (IABPA) is emphasized, as well as the urgent need for implementation in Latin America of studies to analyze the sequence of events, scene and position of the victims / suspect, and a possible forensic reconstruction in criminal cases where the bloodstains are a fundamental factor.

**Keywords** Forensic Sciences, Criminalistics, Crime Scene, Bloodstain Pattern Analysis “BPA”, International Association of Bloodstain Pattern Analysts “IABPA”

**Introducción** Desde inicios del este siglo XXI hasta la fecha, casi todos los países de Latinoamérica han virado su sistema penal desde un sistema inquisitivo a un sistema penal acusatorio (oral). Este cambio ha sido muy beneficioso en el espectro posibilitando una mayor rapidez, que los imputados pueden tener una defensa adecuada, que las víctimas sean representadas por los fiscales, entre otras mejoras. Un aspecto fundamental para que este sistema penal acusatorio tenga éxito en la protección de las garantías individuales concierne al rol de los expertos o científicos forenses, los cuales han sido designados por los tribunales como peritos cuya misión es entregar su testimonio experto en el juicio oral, basado en los análisis científicos llevados a cabo sobre la evidencia física encontrada en la escena del crimen, para lograr sustentar o desestimar las evidencias testimoniales presentadas durante el juicio por las partes.

Este cambio en la forma de administrar justicia ha expuesto a los expertos forenses a una permanente evaluación de sus capacidades y al mismo tiempo, a un continuo cuestionamiento del entrenamiento en sus respectivas áreas de expertise. Esto ha obligado a los forenses a abandonar la antigua práctica de basar su testimonio únicamente en su experiencia, teniendo hoy que elaborar sus casos respaldados por su capacitación continua y permanente actualización, tanto en las ciencias forenses en general, como en sus áreas específicas de desarrollo.

Esta capacitación continua debiese contemplar la realización de cursos, participación en congresos nacionales e internacionales y la publicación permanente de artículos científicos en revistas o journals relacionados con las ciencias forenses. Ahora, si bien toda capacitación nos puede ayudar a crecer como profesionales, todos estos procesos de adquisición/actualización de conocimientos podrían perder su potencial de respaldo si no se realizan con instituciones debidamente respaldadas por asociaciones forenses oficiales y/o instituciones académicas formales.

Es por lo señalado en los párrafos anteriores, que el objetivo principal de este artículo es proporcionar una estandarización de conocimientos para el Análisis de Patrones de Manchas de Sangre (APMS) basados en la literatura actual, con el propósito de ser aplicados en el trabajo en la escena del crimen a lo largo de Latinoamérica.

**Desarrollo. Historia** Los primeros pasos del Análisis de Patrones de Manchas de Sangre se dieron en Europa en 1850. Uno de los más importantes estudios científicos de Patrones de Manchas de Sangre fue titulado “Conociendo el origen, forma, dirección y distribución de manchas de sangre causadas por lesiones contusas en la cabeza”, éste fue publicado en 1895 por el Dr. Eduard Piotrowski de la Universidad de Krakow en Polonia. A inicios del Siglo XX (1904) Hans Gross, en su “Handbook

Fur Untersuchungsrichter Als System Der Kriminalistik”, se refirió detalladamente al análisis de las manchas de sangre indicando que su análisis y colección eran de vital importancia en la investigación criminal. En 1924, Hans Gross autorizó a J. Collyer Adam para que realizara la traducción y publicación en inglés de su libro “Criminal Investigation”. Otros investigadores del siglo XX fueron Dr. Paul Jeserich (Alemania) y el Dr. Víctor Balthazard (Francia), quienes continuaron con el desarrollo de esta metodología reconstructiva en Europa.

A mediados del siglo pasado, en el año 1955, por primera vez un Juez de los Estados Unidos aceptó como medio de prueba la reconstrucción forense basada en el APMS. El científico forense que presentó este caso fue el Dr. Paul L. Kirk. Este caso fue un éxito para el futuro del APMS como medio de prueba en el sistema judicial, ya que a partir de ese momento y hasta la actualidad se sigue utilizado como un método válido y reconocido de reconstrucción forense.

En la década de los 60' muchas personas proclamaron a Herbert MacDonell como el padre del análisis de patrones de manchas de sangre moderno. En 1970 MacDonell y Lorraine Bialousz fueron coautores del libro **“Flight Characteristics and Stain Patterns of human Blood”**.

En 1983 el Dr. Henry Lee, Peter Deforest, y el Dr. R.E. Gaensslen, escribieron el libro “Forensic Science: An Introduction to Criminalistics”. En este libro, los autores dedicaron 12 páginas exclusivamente para explicar las manchas de sangre. Fue tal el impacto del APMS y su utilidad en la comunidad forense y judicial que en el año 1983 fue fundada la International Association of Bloodstain Pattern Analysts (IABPA – Asociación Internacional de Analistas de Patrones de Manchas de Sangre) con base en los Estados Unidos. Actualmente, la IABPA posee más de 900 miembros a nivel mundial. Esta asociación internacional tiene como objetivos primordiales: Fomentar y promover la ciencia del análisis de patrones de manchas de sangre; Estandarizar las técnicas científicas del análisis de patrones de manchas de sangre; Promover la educación y el fomento de estudios científicos en Análisis de Patrones de Manchas de Sangre; e Informar a sus miembros de las últimas técnicas, descubrimientos y desarrollo con respecto al APMS. Durante sus 35 años de existencia, IABPA, realiza conferencias científicas anuales en los Estados Unidos o Canadá, y sus reuniones bianuales en Europa, a las cuales se adjuntó por primera vez en el año 2018, las Conferencias Científicas Latinoamericanas cuya primera sede fue Buenos Aires, Argentina.

En el presente siglo, específicamente en el año 2002, la Oficina Federal de Investigación de los Estados Unidos (FBI) creó el grupo de trabajo científico de Análisis de Patrones de Manchas de Sangre “SWGSTAIN”, quienes tenían como misión el promover y mejorar la calidad de las prácticas del Análisis de Patrones de Manchas de Sangre en los Laboratorios Forenses Gubernamentales, Policías, Laboratorios Privados y en instituciones educacionales.

En febrero del año 2014 el National Institute of Standards and Technology de los Estados Unidos (NIST), se hace cargo de los grupos de trabajo científicos y los denomina Organization of Scientific Area Committees (OSAC). OSAC tiene su propia junta de estandarización de Ciencias Forenses, en el cual el Análisis de Patrones de Manchas de Sangre constituye un subcomité llamado Interpretación de Patrones Físicos.

## Terminología

Durante su trabajo de estandarización OSAC e IABPA, han creado, definido y actualizado la terminología correcta en español de los patrones de manchas de sangre, la cual se describe a continuación:

- Manchas de sangre (Bloodstain): Un depósito de sangre sobre una superficie.
- Patrón de manchas de sangre (Bloodstain pattern): Agrupación o distribución de manchas de sangre que indica la forma en que se depositó el patrón por su forma regular o repetitiva, su orden o disposición.
- Gota acompañante (Accompanying drop): Pequeña gota generada como subproducto de la formación de las gotas.
- Mancha Alterada (Altered stain): Mancha de sangre cuyas características indican que ha tenido lugar un cambio físico.
- Ángulo de impacto (Angle of impact): Ángulo agudo (alfa), relativo al plano de un objeto, con el que una gota de sangre impacta en el objetivo.
- Área de convergencia (Area of convergence): Área que contiene las intersecciones generadas por líneas trazadas a lo largo de los ejes largos de cada una de las manchas que indican en dos dimensiones la localización de la fuente de sangre.
- Área de origen (Area of origin): Localización tridimensional desde la que se originó la salpicadura.
- Patrón de salpicadura de retorno (Backspatter pattern): Patrón de manchas de sangre resultante de gotas de sangre que se han desplazado en la dirección opuesta a la fuerza externa aplicada; se asocian con heridas de entrada creadas por un proyectil.
- Coágulo de sangre (Blood clot): Masa gelatinosa formada por un mecanismo complejo que implica a los glóbulos rojos, fibrinógeno, plaquetas y otros factores de coagulación.
- Anillo de burbuja (Bubble ring): Contorno dentro de una mancha de sangre que es el resultado de aire en la sangre.
- Patrón de desprendimiento (Cast-off pattern): Patrón de mancha resultado de las gotas de sangre liberadas desde un objeto en movimiento.
- Cese de patrón de desprendimiento (Cessation cast-off pattern): Patrón de mancha de sangre resultado de las gotas de sangre liberadas desde un objeto en rápida deceleración.
- Direccionalidad (Directionality): Característica de una mancha de sangre que indica en qué dirección se movía la sangre en el momento de su depositado.
- Ángulo direccional (Directional angle): Ángulo (gamma) entre el eje largo de una salpicadura y una línea de referencia definida sobre el objeto.
- Patrón del goteo (Drip pattern): Mancha de sangre resultado de un líquido que se ha goteado sobre otro líquido, siendo sangre al menos uno de ellos.
- Mancha de goteo (Drip stain): Mancha de sangre resultado de una gota caída que se formó por la gravedad.
- Reguero de goteo (Drip trail): Patrón de manchas de sangre resultado del movimiento de una fuente de manchas de goteo entre dos puntos.
- Característica de borde (Edge characteristic): Elemento físico de la periferia de una mancha de sangre.
- Patrón de espiración (Expiration pattern): Patrón de mancha de sangre resultado de la sangre forzada por un flujo de aire fuera de la nariz, boca o una herida.
- Patrón de flujo (Flow pattern): Patrón de mancha de sangre resultado del movimiento de un volumen de sangre sobre una superficie debido a la gravedad o al movimiento del objeto.
- Patrón de salpicadura hacia delante (Forward spatter pattern): Patrón de mancha de sangre resultado de gotas de sangre que se desplazaron en la misma dirección que la fuerza del impacto.
- Patrón de impacto (Impact pattern): Patrón de una mancha de sangre que se produce cuando un objeto impacta sobre sangre líquida (Figura 1).
- Mancha de Insecto (Insect stain): Patrón de mancha de sangre sometido a la actividad de insectos.

- Patrón en llovizna (Mist pattern): Patrón de mancha de sangre que produce la sangre reducida a la pulverización de micro-gotas debido a la fuerza aplicada (Figura 1).



*Figura 1: Imagen de patrón de llovizna y patrón de impacto.*

- Mancha matriz (Parent stain): Mancha de sangre de la que se originó una mancha satélite.
- Mancha de perímetro (Perimeter stain): Mancha alterada compuesta por las características periféricas de la mancha original.
- Charco (Pool): Mancha de sangre resultado de la acumulación de sangre líquida en una superficie.
- Patrón proyectado (Projected pattern): Patrón de mancha de sangre resultado de la eyección de un volumen de sangre bajo presión.
- Mancha satélite (Satellite stain): Mancha de sangre más pequeña que se originó durante la formación de la mancha matriz como resultado de la sangre impactando sobre una superficie.
- Mancha de saturación (Saturation stain): Mancha de sangre resultado de la acumulación de sangre líquida sobre un material absorbente.
- Mancha de suero (Serum stain): Es la mancha que se genera del suero de la sangre que se separa durante la coagulación.
- Mancha salpicadura (Spatter stain): Mancha de sangre resultado de una gota de sangre dispersada por el aire debido a una fuerza externa aplicada a una fuente de sangre líquida.
- Patrón de salpicadura/chapoteo (Splash pattern): Patrón de mancha de sangre resultado de un volumen de sangre líquida que cae o se derrama sobre una superficie.
- Patrón de deslizamiento (Swipe pattern): Patrón de mancha de sangre resultado de la transferencia de sangre de una superficie que contiene sangre a otra superficie, con características que indican un movimiento relativo entre las dos superficies (**Figura 2**).
- Patrón de arrastre (wipe pattern): Patrón de mancha de sangre alterado como resultado del movimiento de un objeto a través de una mancha de sangre húmeda pre-existente (Figura 2).



*Figura 2: Imagen de patrón de deslizamiento y patrón de arrastre.*

- Objetivo (Target): Superficie sobre la cual se ha depositado la sangre.
- Mancha transferida (Transfer stain): Mancha de sangre resultado del contacto entre una superficie que contiene sangre y otra superficie (Figura 3).



*Figura 3: Imagen de Mancha transferida.*

- Vacío (Void): Ausencia de sangre en una mancha o patrón de sangre por lo demás continuos (Figura 4).



Figura 4: Imagen de patrón de vacío.

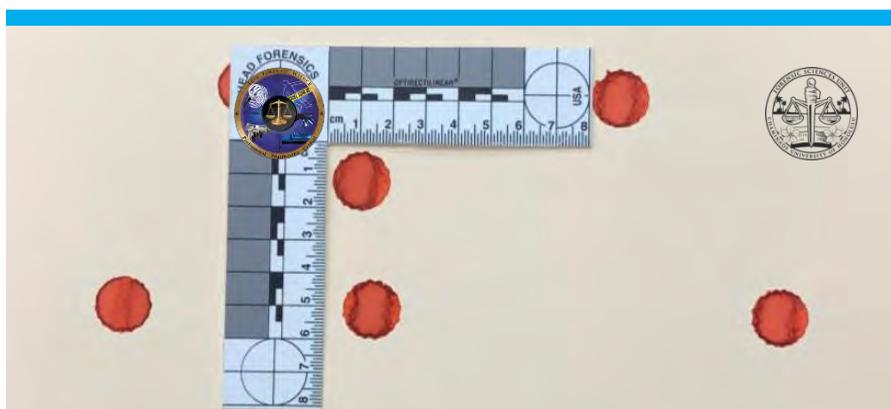
## Aplicación

Luego de conocida la terminología adecuada a utilizar durante el APMS, hay que entender cuál es la aplicación de estos conceptos en la Investigación de Escena del Crimen (IEC). El APMS, aplicado al trabajo en escena, permite al investigador obtener la siguiente información: Dirección en la que viajó la sangre; Ángulo de impacto, es decir, el ángulo en que la gota de sangre contactó la superficie; Origen desde donde fue originada la mancha de sangre; Identificación de objetos en la escena; Cantidad de sangre liberada en el evento; Ubicación de los involucrados; y Cantidad de eventos y el tiempo transcurrido entre ellos. Toda esta información, será fundamental posteriormente para poder realizar una Reconstrucción Forense de los eventos ocurridos. Es importante recalcar, que la Reconstrucción Forense debe ser efectuada por un experto debidamente entrenado en esta subespecialidad de las ciencias forenses, el cual primero, realiza un estudio de todos los antecedentes (informes, fotografías, declaraciones, etc.) que son parte del proceso judicial; para luego reconstruir la secuencia de eventos que puede ser interpretada a partir de los antecedentes y evidencias disponibles, que podrían explicar los hechos ocurridos. Posteriormente, el experto reconstructor forense emite un informe que será entregado a la parte requirente. Es muy importante tener en consideración, que el reconstructor forense no debe ser confundido con un diseñador gráfico o un ilustrador digital que intenta demostrar la dinámica de un hecho utilizando tecnologías computacionales. Ciertamente, un reconstructor forense puede utilizar este tipo de herramientas tecnológicas para graficar sus conclusiones o teorías, sin embargo, la ilustración digital final sólo constituye una fase de conclusión de todo el proceso reconstructivo forense, el cual requiere un profundo conocimiento en variadas áreas de las ciencias forenses. La información que un Reconstructor Forense puede proporcionar utilizando el APMS, se utiliza para corroborar o refutar las declaraciones de víctimas, sospechosos (imputados) o testigos.

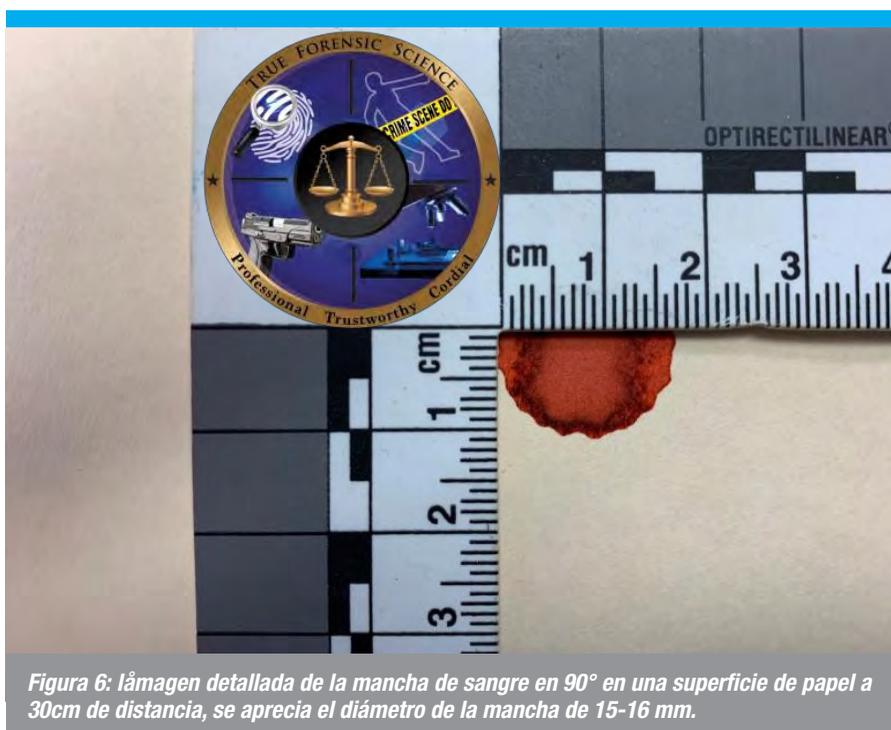
Asimismo, ésta puede servir como apoyo en el interrogatorio de los autores involucrados; establecer la secuencia de los hechos o cantidad de eventos; identificar los objetos presentes/ ausentes en la escena, así como también, determinar la posición de la víctima y autor en la escena. Adicionalmente, el trabajo reconstructivo forense puede ayudar en la identificación de la víctima y/o autor del hecho investigado.

## Experimentación

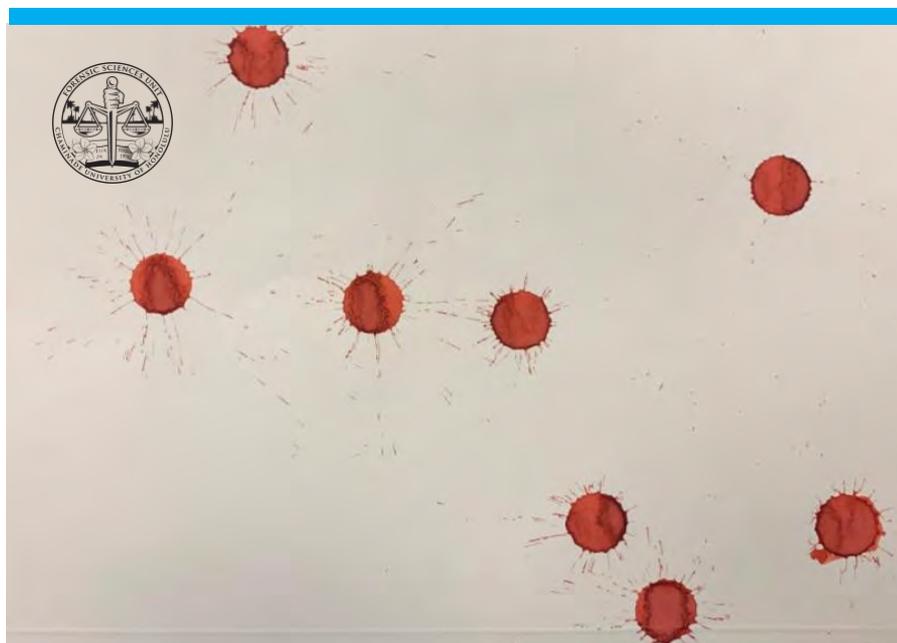
Un elemento importante a tener en consideración durante el APMS, es que existen variados factores externos que pueden alterar los patrones de manchas de sangre en una escena. Un ejemplo de éstos se describe a continuación con un experimento práctico. Si tenemos el mismo volumen de sangre, pero la distancia entre la fuente y la superficie es diferente, el diámetro puede cambiar y eso nos puede ayudar a establecer la distancia en una reconstrucción forense, ya que como lo veremos a continuación, no siempre a mayor distancia tendremos una mayor variación de nuestras manchas (**Figuras 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 y 12**).



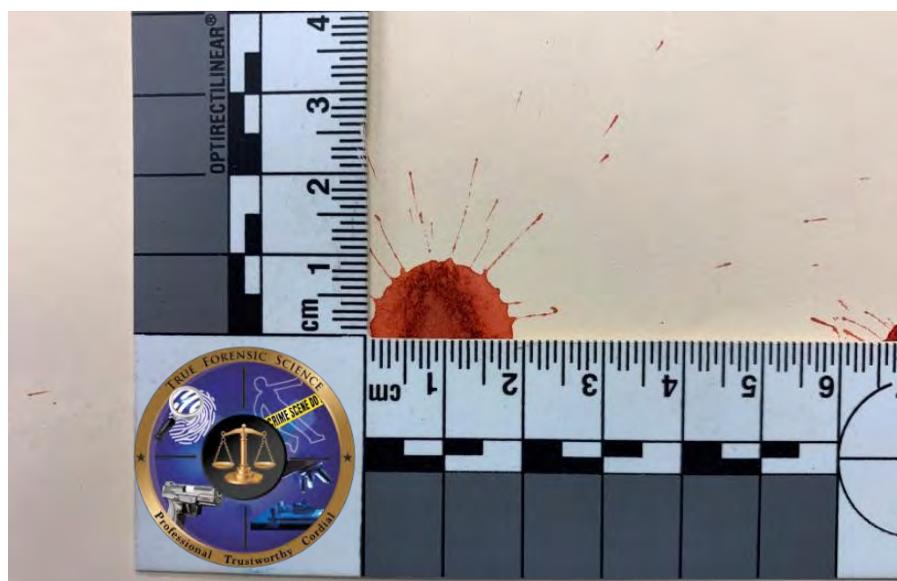
*Figura 5: Imagen con manchas de sangre en 90° en una superficie de papel a 30cm de distancia.*



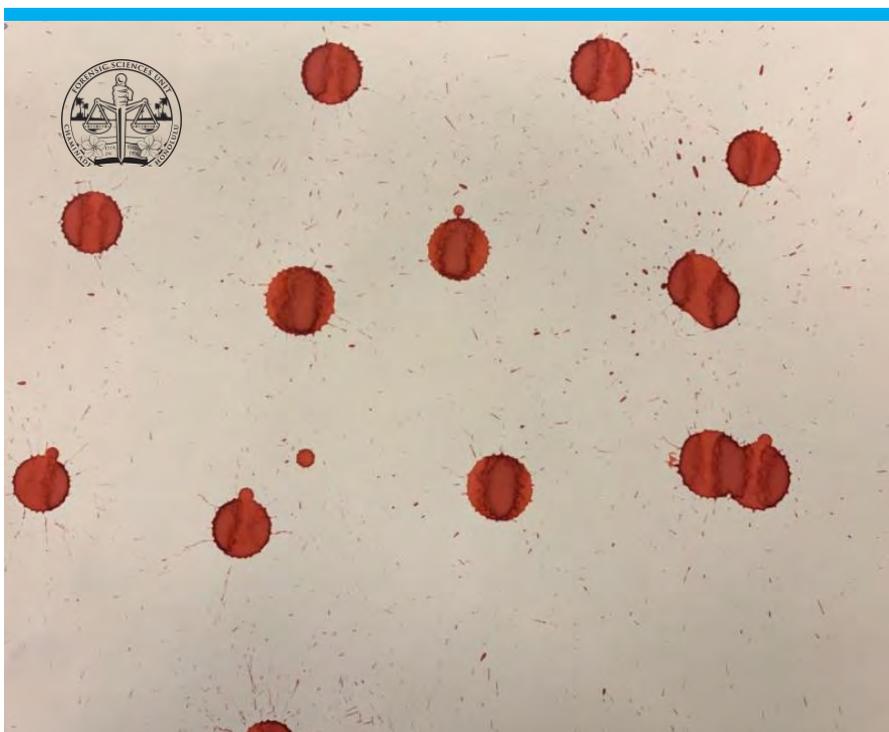
*Figura 6: Imagen detallada de la mancha de sangre en 90° en una superficie de papel a 30cm de distancia, se aprecia el diámetro de la mancha de 15-16 mm.*



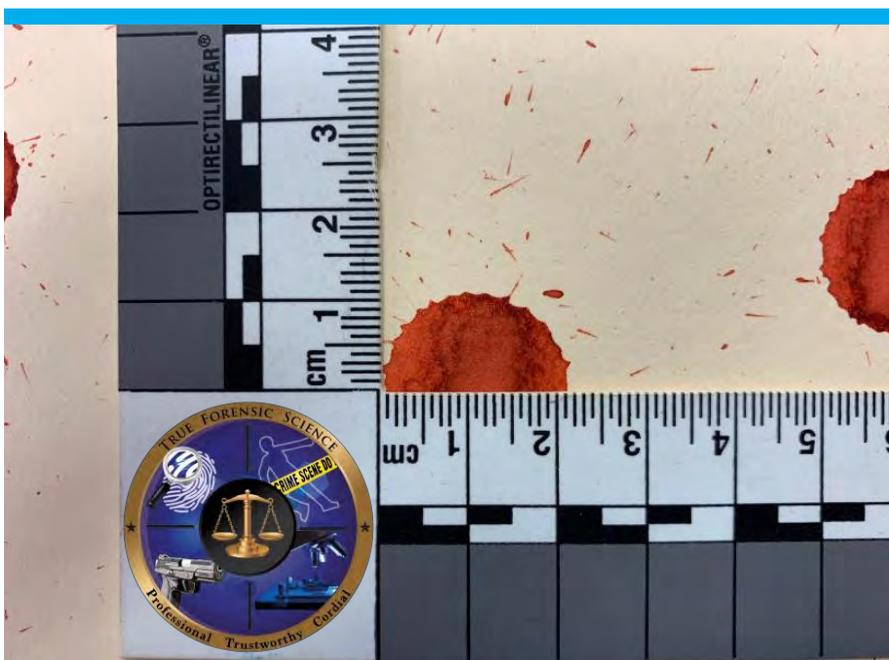
*Figura 7: Imagen con manchas de sangre en 90° en una superficie de papel a 65 cm de distancia, se pueden apreciar los festones y manchas satelitales en cada una de las manchas.*



*Figura 8: Imagen detallada de la mancha de sangre en 90° en una superficie de papel a 65 cm de distancia, se pueden apreciar los festones y manchas satelitales, el diámetro de la mancha es de 18-19 mm.*



*Figura 9: Imagen con manchas de sangre en 90° en una superficie de papel a 1 mt. de distancia, se pueden apreciar los festones y manchas satelitales en cada una de las manchas similares a los de la figura 7 y 8.*



*Figura 10: Imagen detallada de la mancha de sangre en 90° en una superficie de papel a 1mt. de distancia, se pueden apreciar los festones y manchas satelitales, el diámetro de la mancha es de 20-22 mm.*

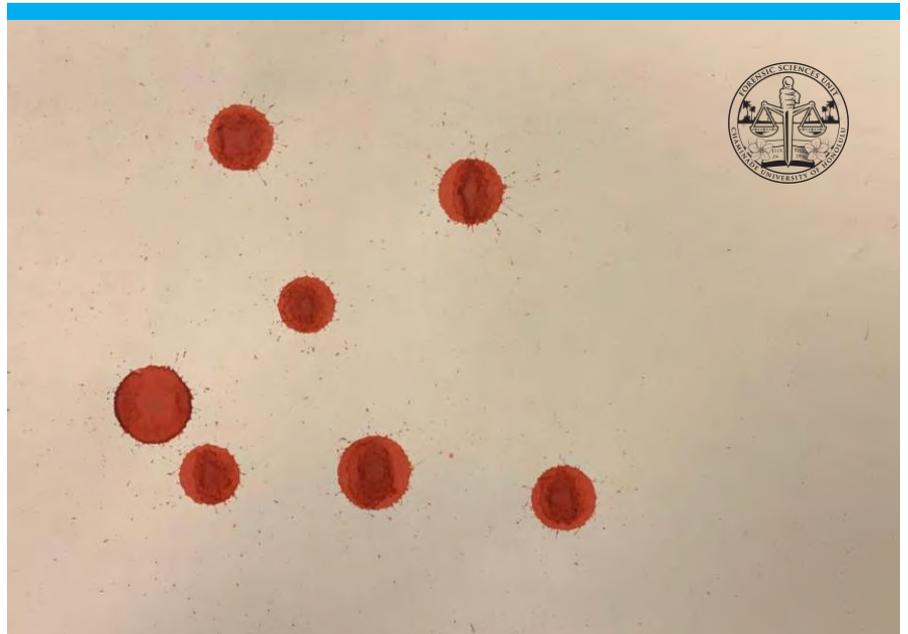


Figura 11: Imagen con manchas de sangre en 90° en una superficie de papel a 4,5mt. de distancia, se pueden apreciar que los festones y manchas satelitales son menores en comparación a los de la figura 7 y 8.

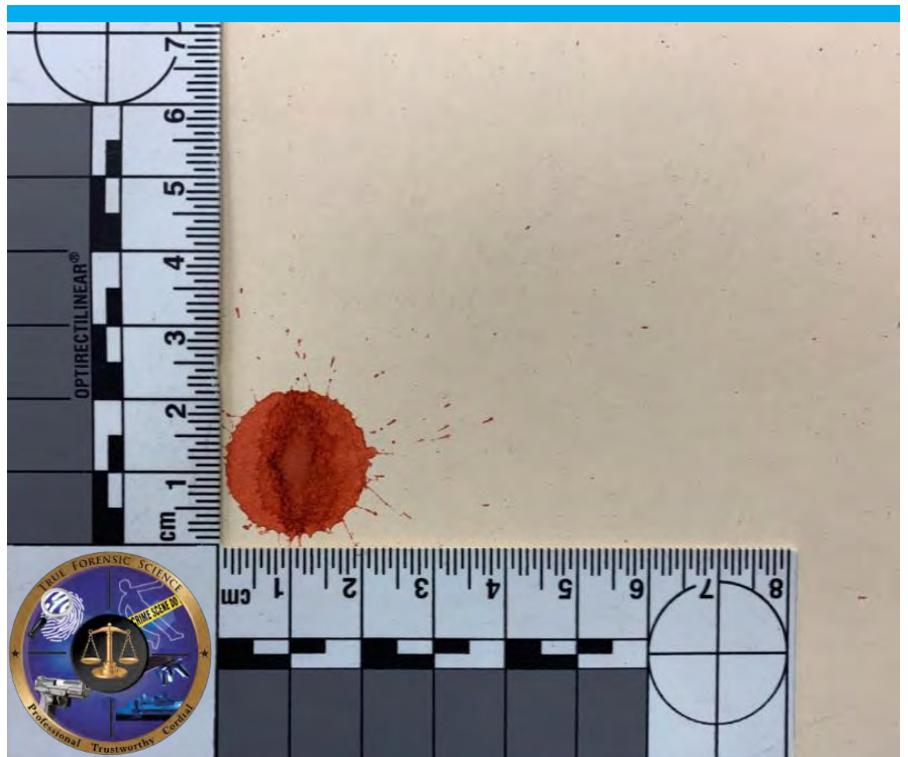


Figura 12: Imagen detallada de la mancha de sangre en 90° en una superficie de papel a 4,5mt. de distancia, se pueden apreciar los festones y manchas satelitales, el diámetro de la mancha es de 20-22 mm.

**Discusión** La estandarización y actualización de conocimientos, terminología y la creación de redes de contacto entre pares expertos, son los primeros pasos para iniciar un camino como experto analista de patrones de manchas de sangre. En este contexto, el 1er Congreso Latinoamericano de esta especialidad, realizado en el mes de Junio de 2018, establece el inicio del desarrollo de esta importante especialidad en Latinoamérica, quedando ahora como tarea pendiente la realización y publicación de investigación científica que permita conocer la realidad de los distintos países del continente en referencia al análisis de patrones de manchas de sangre y asimismo, descubrir nuevas formas de aplicación de esta técnica empleando como base la amplia variedad de sucesos criminales que se observados en los distintos países que componen el continente Americano.

**Conclusión** El análisis de patrones de manchas de sangre, es una especialidad fundamental para la investigación de escena del crimen y la reconstrucción forense. Asimismo, es esencial que todo investigador forense tenga al menos conocimientos básicos en esta especialidad, lo cual no sólo ampliará sus habilidades investigativas, sino que también le otorgará un mayor respaldo a la hora de presentar su caso en la corte.

Hoy en día, es muy importante que los expertos forenses comprendan que las ciencias forenses modernas exigen estar permanentemente actualizado, ya sea tomando curso, participando en Congresos científicos y/o realizando investigación científica y publicaciones para colaborar con la comunidad científica latinoamericana y con ello, además, dar cumplimiento a una de las misiones fundamentales de las ciencias forenses, proveer y promover los conocimientos científicos.

**Agradecimientos** Quiero agradecer especialmente por el apoyo permanente de Ana L. Céspedes, MBA; Dr. David O. Carter, Dra. Katelynn Perrault, Lic. Pablo Martín Núñez. Y también agradecer a la Unidad de Ciencias Forenses de Chaminade University of Honolulu y al Instituto Universitario de la Policía Federal Argentina por ayudar a proveer y promover el conocimiento científico forense.

**Referencias** Bevel, T., Gardner, R. (2008). Bloodstain Pattern Analysis, With an Introduction to Crime Scene Reconstruction 3rd Edition: CRC Press, FL, USA.

Gardner, R. (2012). Practical Crime Scene Processing and Investigation 2nd Edition: CRC Press, FL, USA.

Página Oficial de la Asociación Internacional de Analistas de Patrones de Manchas de Sangre IABPA, recuperado de <http://www.iabpa.org>

Organización de Comités científicos OSAC del Instituto Nacional de Estándares y Tecnología de los Estados Unidos de América. Recuperado de <https://www.nist.gov/topics/organization-scientific-area-committees-forensic-science/osac-organizational-structure>.

Terminología en español de análisis de patrones de manchas de sangre, estandarizado por la Asociación Internacional de Analistas de Patrones de Manchas de Sangre IABPA. Recuperado de <http://www.iabpa.org/uploads/files/Translated%20Docs/Spanish%20translation.pdf>