

LA CIENCIA RESUELVE

CRÍMENES CRÍMENES

Los indicios biológicos son determinantes en la identificación de víctimas y victimarios.

Por Karla Villarreal Sotelo, Guillermo Alfaro Bustos; Cynthia Marisol Vargas Orozco, Hermila Durán Rivas, integrantes y colaboradoras del Cuerpo Académico de Criminología; Juan Raúl Herrera Escobedo, alumno de la maestría en Criminología y Ciencias Forenses de la Unidad Académica Multidisciplinaria Reynosa-Aztlán, UAT.

RESUMEN

La incidencia de crímenes violentos en la actualidad requiere de técnicas y procedimientos que permitan a los departamentos de servicios periciales la resolución de hechos presuntamente delictivos y la identificación del o los posibles responsables. La importancia de analizar dos reactivos reveladores de manchas de sangre latentes radica en proporcionar a los investigadores de lo criminal, la información que les permita realizar más eficientemente sus servicios. Se realizaron estudios de efectividad de los reactivos comerciales luminol y bluestar en diferentes sustratos (vitropiso, loseta vinílica y alfombra) aplicando sangre en soluciones 1:100, 1:1000 y 1:10 000, documentando los resultados de los reactivos en cuanto a tiempo y presencia de reacción de luminiscencia.

OBJETIVO GENERAL

Establecer mediante un estudio comparativo de reactivos de detección de manchas de sangre latentes, específicamente entre dos reactivos comerciales, luminol y bluestar cuál es el más



MÉTODO DE LA CRIMINALÍSTICA

La Criminalística tiene dos reglas de oro en las que fundamenta toda investigación; primero, la rapidez con la que se realice la investigación, pues el tiempo que pasa es la verdad que huye; segundo, resolver las siete preguntas doradas. Estas preguntas fueron consideradas por el doctor Hanns Gross quien es el padre de la Criminalística.

¿QUÉ?... Qué sucedió en el lugar del hecho.

¿QUIÉN O QUIÉNES?... Número de participantes (víctimas y victimarios).

¿CÓMO?... La dinámica seguida para cometer el acto delictivo.

¿CUÁNDO?... A qué hora sucedieron los acontecimientos.

¿DÓNDE?... El espacio físico de la escena del crimen.

¿CON QUÉ?... Los objetos o instrumentos utilizados para cometer el delito.

¿POR QUÉ?... Se refiere a la conducta del agresor, qué motivos lo impulsaron a delinquir (encuentra respuesta en la Criminología).

COLECCIÓN DE INDICIOS EN EL LUGAR DE LOS HECHOS

Se entiende por lugar de los hechos "el sitio donde se ha cometido un acontecimiento que puede ser delito". Las evidencias físicas o indicios proceden primordialmente de las siguientes fuentes:

- del lugar de los hechos.
- de la víctima.
- del presunto responsable o autor.

PASOS BÁSICOS. EN LA METODOLOGÍA CIENTÍFICA DENTRO DEL LUGAR DE LOS HECHOS:

- Protección y conservación del sitio: es evitar la modificación o alteración del escenario y acordonar el área.
- Observación del área: es el examen del lugar, personas y objetos.
- Fijación del lugar: que el sitio quede estático para su posterior estudio e investigación, mediante: fijación fotográfica, fijación escrita, fijación planimetría y en su caso, moldeado de indicios.

LA COLECCIÓN DE INDICIOS SE EFECTÚA con tres operaciones fundamentales que son: levantamiento, embalaje y etiquetado.

eficiente en la obtención de los resultados buscados, el más aceptable y el que ofrece mejor resultado costo-beneficio.

El bluestar es utilizado a nivel mundial, pero en Tamaulipas no existe un estudio comparativo que muestre la efectividad del producto, es por eso que se realizó la investigación.

INTRODUCCIÓN

El término Criminalística, es aplicado por primera vez en la provincia de Graz, Australia, en 1894, por el juez de instrucción Hans Gross, quien reunió y aportó conocimientos muy valiosos para ser aplicados en la pesquisa criminal.

Gross estaba convencido que la resolución de los crímenes debía ser resuelta mediante la intervención de los conocimientos científicos, haciendo a un lado la intuición y las suposiciones.

En el marco actual, podemos definir la Criminalística como: "La disciplina auxiliar del Derecho Penal que aplica los conocimientos, métodos y técnicas de investigación de las Ciencias Naturales en el examen del material sensible significativo relacionado con un presunto hecho delictivo, con el fin de determinar su existencia, o bien reconstruirlo, para señalar y precisar la intervención de uno o varios sujetos, llegando así a la verdad histórica del hecho".

Durante el desarrollo de la investigación de un hecho en el que hay elementos que nos hacen pensar que puede existir una conducta delictiva, se requiere la aplicación de métodos y técnicas idóneos, pues de ello dependerá el esclarecimiento del mismo.

El investigador de la escena del crimen o lugar de los acontecimientos debe estar preparado para enfrentar las eventualidades que durante el curso de la investigación puedan surgir, ya sea por la naturaleza de lo investigado o alguna otra razón que le pudieran dificultar o complicar su labor.

Algunas veces, el analista se enfrentará a zonas del crimen que requieren el análisis de indicios biológicos, pues estos son de gran importancia para determinar la existencia y la dinámica del delito.

En ocasiones los criminales van a buscar borrar los indicios que resultaron de su conducta, por lo que esos rastros no estarán a la vista del investigador de lo criminal.

En la mayoría de las escenas de crímenes violentos, la evidencia hematológica es de vital importancia para lograr el esclarecimiento y una condena al culpable, debido a ello, es fundamental que los investigadores cuenten con el conocimiento de las técnicas disponibles para el análisis del sitio de los hechos; y estudios sobre

las más efectivas y convenientes. Por lo que se considera pertinente el desarrollo de investigaciones que expongan esta información a disposición de los profesionales del área, a fin de facilitarles la tarea investigativa.

En los departamentos de Servicios Periciales de las Procuradurías de Justicia se encuentran los departamento de Química Forense, los cuales se encargan de realizar análisis de serología; se estudian muestras de sangre procedentes del escenario del hecho, de los instrumentos del delito de la víctima o el victimario. Por otra parte, si se cuenta con muestras testigo o de comparación, se deciden los resultados en una investigación. Es muy frecuente que las prendas de vestir, objetos e instrumentos asociados al suceso se contaminen en las maniobras que se utilizan para lesionar, consumir muertes violentas, etc. Por ello, el examen de los indicios originados por la sangre, puede ser útil para determinar lo siguiente:

- identificar instrumentos utilizados en el acontecimiento.
- localizar el lugar donde se cometió el incidente.
- conocer las circunstancias de la comisión de un hecho delictivo.
- eliminar sospechosos.
- comprobar o verificar coartadas o versiones sospechosas.

Existen reactivos cuya aplicación va encaminada a revelar la presencia de los rastros borrados o limpiados. Ejemplo de estos reactivos químicos son: luminol y bluestar. Los químicos mencionados reaccionan ante la presencia de sangre revelando así su existencia, aún cuando ésta haya sido retirada o limpiada de la escena del crimen o cuando son invisibles a simple vista.

El luminol crea una luminiscencia al oxidar el hierro contenido en la sangre.

El bluestar está basado sobre un químico - luminiscente, una mezcla de luminol + agente oxidante + agente alcalino, y cuando se pone en contacto con la sangre, se emite luz.

El luminol ha probado su efectividad por más de medio siglo y el bluestar es un nuevo reactivo.

El bluestar, contiene una fuerte y más larga luminiscencia que no requiere la oscuridad total como el luminol para ser visible. Las ventajas de utilizar el luminol son numerosas: no es destructivo, por lo que permite elaborar subsecuentemente la perfilación de ADN (Ácido Desoxirribonucleico); es un compuesto relativamente seguro si se utiliza de acuerdo a las instrucciones, y es simple de elaborar y aplicar. El bluestar es utilizado en la escena del crimen, así como también se utiliza

OPERACIONES EN LA COLECCIÓN DE INDICIOS EN LA ESCENA DEL CRIMEN

★ levantamiento

El levantamiento es una acción de orden técnico, y como principio necesario para no contaminar los diversos rastros, se deben usar guantes desechables, ya sean de hule o de polietileno. También se deben utilizar otros instrumentos como: pinzas de metal, algodón esterilizado, papel filtro, agua destilada, solución salina, tubos de ensayo, cajita de lámina o cartón, cordones, tablas cuadradas de 8 x 8 cm, todo de acuerdo con lo que se vaya a levantar.

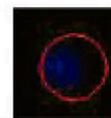
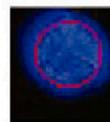
★ embalaje

Criminalísticamente se entiende como embalaje: "la maniobra que se hace para guardar, inmovilizar y proteger los indicios dentro de algún recipiente protector. Es importante proteger los rastros en recipientes propios a efecto de que lleguen sin contaminación al laboratorio de Criminalística, para que los resultados de su análisis y estudio sean auténticos y confiables.

★ etiquetado

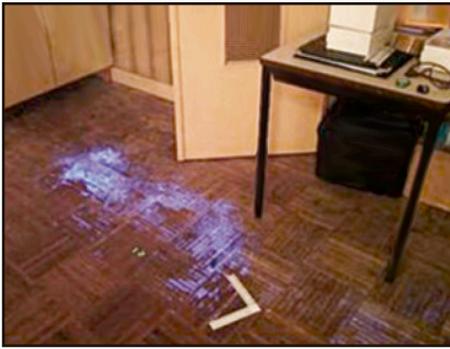
El etiquetado es la operación final que se efectúa con el objeto de reseñar el lugar de procedencia del rastro en cuestión. El etiquetado debe llevarse a cabo en todos los casos separando un indicio de otro, es decir, individualizándolos y adjuntándoles una etiqueta que mencione lo siguiente: a) el número de acta o de averiguación previa, b) el lugar de los hechos, c) la hora de la intervención, d) la clase de indicio, e) el lugar preciso de donde se recogió, f) las huellas o características que presenta, g) la técnica de análisis a que debe ser sometido, h) fecha, nombre y firma del investigador que los descubrió y los suministró al laboratorio.

Bluestar®



Luminol 16

El bluestar es mejor reactivo revelador de manchas de sangre latentes que el luminol, debido a que tiene mayor luminiscencia que no requiere la oscuridad total para ser visible.



El uso de bluestar en la loseta vinílica permite observar huellas de pisadas impregnadas de sangre que han sido lavadas, con o sin detergente.

se utiliza en el laboratorio forense. El bluestar forense no altera el ADN de la sangre revelada, toma en cuenta sus genotipos. Además, no es tóxico y es fácil de preparar y de utilizar. La sensibilidad extrema del bluestar permite al ojo observar manchas de sangre como las huellas de pisadas impregnadas de sangre o gotitas de sangre que han sido lavadas, con o sin detergente. Al aplicar el reactivo bluestar sobre superficies limpiadas con cloro se presenta una reacción de fluorescencia total de la superficie.

METODOLOGÍA

Para llevar a cabo este estudio, respecto a la efectividad de los reactivos luminol y bluestar, catedráticos de la Licenciatura en Criminología, catedráticos y alumno de la Maestría de Criminología trabajaron en el laboratorio de Criminología de la Unidad Académica Multidisciplinaria Reynosa-Aztlán, donde se realizaron 18 diluciones de sangre humana extraída y conservada en tubos de ensayo con anticoagulante en proporciones de 1:100, 1:1000 y 1:10 000 en agua destilada. Se procedió a colocar en los sustratos una marca conformada por 2 mililitros (ml) de cada una de las diluciones, dejándola secar a temperatura ambiente, y se conformaron una serie de sustratos para cada dilución.

Los sustratos elegidos fueron: vitropiso, linóleo (loseta vinílica) y alfombra, pues se consideró que son los elementos usualmente encontrados en escenas del crimen y por ende es importante evaluar la efectividad de los reactivos en ellas. Una vez que se dejaron secar los sustratos, se oscureció el área del laboratorio, para aplicarles a cada una de las series los reactivos, dejando transcurrir lapsos de 48 y 72 horas y de 30 días respectivamente, documentándose

con impresiones de una cámara digital.

Material

- Sangre humana extraída por tubos de vacío.
- Agua destilada.
- Matraz bola fondo plano de 1000 ml.
- Matraz erlen-mayer de 250 ml.
- Jeringas de 5 ml.
- Botes atomizadores.
- Pipetas de diferentes graduaciones.
- Varillas de vidrio sólidas.
- Sustratos para aplicar la sangre y reactivos de luminol y bluestar (alfombra, vitropiso y loseta vinílica).
- Cubre bocas, guantes y equipo de seguridad.

ANÁLISIS Y RESULTADOS

Analizando los resultados podemos observar que el bluestar a las 48 y a las 72 horas reacciona positivamente en las diferentes diluciones y sustratos, a diferencia de a los 30 días de exposición de las manchas de sangre, donde se

obtuvo una reacción negativa en la alfombra, en la dilución de 1:10 000.

Ahora bien, interpretando los resultados del luminol, a las 48 horas se pudo observar que no existe reacción alguna en el sustrato de la loseta vinílica en todas las diluciones, en los sustratos de la alfombra y vitropiso en la dilución de 1:10 000 es negativa y en las otras dos, la reacción es positiva y así sucesivamente en los demás tiempos y diluciones y sustratos se obtuvieron resultados variados en su mayoría negativos.

Con base en el análisis de los resultados podemos ver que existe una gran diferencia entre bluestar y luminol, ya que las reacciones que se obtuvieron en los diferentes sustratos como en cada una de las diluciones fueron en su mayoría positivas en el bluestar, mientras que en los resultados del luminol se observaron que en algunos sustratos no se obtuvo ninguna reacción en sus diluciones y tiene menos eficiencia para trabajar este tipo de sustratos.



INDICIOS DE SANGRE QUE REVELÓ EL LUMINOL EN UN CASO POLICÍACO

Los peritos del departamento de Criminalística de campo y fotografía acuden al domicilio para corroborar la versión del detenido "de que en ese domicilio perdiera la vida la víctima". Al realizar una inspección en el interior del baño, se percataron de que mostraba características de haber sido pintado recientemente. Por este motivo se procedió a la búsqueda de indicios mediante una lámpara de luz ultravioleta y se logró observar diversas manchas hemáticas en el área del suelo —donde se encontraba el área de la regadera—, las cuales se marcaron con un gis de color blanco para que el departamento de Química Forense realizara un análisis minucioso mediante el reactivo luminol, que arrojó resultados positivos de sangre.

Posteriormente se procedió a clasificar y marcar las pruebas con placas fotográficas y se ubicaron en un croquis. Después, se continuó con una minuciosa inspección ocular en los cuartos, donde se ubicó el instrumento utilizado en el crimen.



BLUESTAR (48 HORAS)

Dilución Sustrato	1 : 100	1 : 1000	1 : 10 000
Loseta vinílica	+	+	+
Alfombra	+	+	+
Vitropiso	+	+	+

Tabla 1. Aquí se puede observar como reacciona POSITIVO el BLUESTAR en las diferentes diluciones y sustrato.

LUMINOL (48 HORAS)

Dilución Sustrato	1 : 100	1 : 1000	1 : 10 000
Loseta vinílica			
Alfombra	+	+	-

Tabla 2. En esta tabla se observa como no existe reacción del LUMINOL en la loseta vinílica.

Bluestar vs Luminol

1. El bluestar es tóxico sólo en exposiciones prolongadas en comparación con el luminol que puede ser cancerígeno.

2. A pesar de que la solución del bluestar tiene un período corto de vida, la cantidad preparada es suficiente para una escena de crimen de tamaño regular, por lo que el desperdicio del producto es mínimo.

3. Los retratos de calidad pueden ser obtenidos con una cámara y película ordinarias. Pero la fluorescencia del bluestar por la mancha es de mayor duración que la del luminol, lo que permite realizar las fijaciones fotográficas con menor presión.

4. El bluestar presenta las mismas reacciones en la mayoría de las superficies tratadas, a diferencia del luminol, donde se observó poca eficiencia en algunas superficies como el vitropiso o alfombra.

5. La reacción de luminiscencia del bluestar es poco afectada por la temperatura ambiental, siendo de hecho un poco más eficiente en temperaturas altas.

6. Al aplicar el reactivo bluestar sobre superficies limpiadas con cloro se presenta una reacción de fluorescencia total de la superficie, en cambio con el luminol no se presenta la misma luminiscencia, aun cuando esté en la oscuridad total.

*El bluestar sólo detecta manchas latentes de sangre, por lo que la Procuraduría General de Justicia de Tamaulipas, utilizó el luminol en la

investigación de 15 casos delictivos durante el año 2008, ya que este reactivo también puede detectar manchas de semen, saliva y otros fluidos corporales.

En la Unión Europea los expertos de Criminalística, utilizan de forma rutinaria los diferentes tipos de formulaciones de bluestar, ya que es su producto favorito, dado su gran sensibilidad y facilidad de uso. Esta novedosa formulación ha permitido resolver un gran número de casos.

En Estados Unidos se ha comprobado la efectividad del bluestar. Por mencionar un ejemplo, al aplicar el reactivo recientemente se descubrió la sangre derramada de dos soldados que fueron asesinados en la batalla decisiva de la Guerra Civil Americana en julio de 1863. La casa de Shriver: ubicación documentada como el lugar donde dos francotiradores fueron asesinados. Este reactivo no altera el ADN de la sangre revelada, lo cual facilita el subsiguiente análisis del genotipo.

CONCLUSIONES

Evaluando los resultados arrojados por la aplicación de ambos reactivos, bluestar y luminol, podemos concluir que el más eficiente y el que representa una mayor ventaja costo beneficio es el bluestar. En las tablas podemos observar las diferencias encontradas entre los sustratos que se trabajaron en cada uno de los reactivos y en la dilución que se hizo para determinar la efectividad, obteniendo los si-

Bibliografía

- Alcocer Pozo, J. y Alva Rodríguez M. (1993), *Medicina Legal Conceptos Básicos*, Ed. Limusa, Noriega Editores, México D.F.
- Alva Rodríguez, Mario (1997), *Atlas de Medicina Forense*, Editorial Limusa, Mexico D.F.
- Apuntes de clase Sistema de Identificación Criminal por Hernández Piña, Vicente agosto-diciembre 2003.
- Bevel, Tom y Gardner, Ross M. (2002) *Bloodstain Pattern Analysis, second edition*, Crc Press, United States Of America.
- Bluestar Forensic latent bloodstain reagent (2006), *Manual de aplicación Técnica*, Monte Carlo, Mónaco.
- Catálogo de Productos Forenses ARMOR FORENSICS (2006).
- Catálogo de Productos de Investigación Criminal, SIRCHIE laboratorios (2006).
- Chacón Jiménez, Amalia (2005), *Criminalística, Métodos y Técnicas de Investigación*, Centro de Desarrollo de Investigaciones en Ciencias Forenses, A.C. México D.F.
- Eckert, William y James, Stuart (2005) *Interpretación de Manchas de Sangre Como Evidencia en la Escena del Crimen*, CRC Press, United States of America.
- James, Stuart. (2004) *Aplicaciones Científicas y Legales de la Interpretación de los Patrones de Manchas de Sangre*, CRC Press, United States of America.
- Manual de Actualización en Criminalística (S/F), *Procuraduría General de Justicia del Distrito Federal*, México D.F.
- Montiel Sosa, Juventino (2006), *Criminalística 1, segunda edición*, Editorial Limusa, México D.F.
- Moreno González, Rafael (2003), *Antología de la Investigación Criminalística*, Instituto Nacional de Ciencias Penales, México D.F.
- <http://www.cienciaforense.cl/csi>
- <http://www.novakit.com/Bluestar.htm>, www.bluestar-forensic.com

guientes aspectos del bluestar: Su modo de preparación es más práctico y requiere menos precisión.

1. Es más eficaz para el revelado de manchas de sangre, ya que presenta mayor luminiscencia y definición de los bordes de las manchas, características importantes al identificar patrones de manchas.

2. No altera el ADN de la sangre.

3. Se puede utilizar varias veces sobre la misma superficie con breves períodos de secado.

4. No requiere oscuridad total pues su fluorescencia es visible con sólo disminuir la iluminación de la habitación dentro de la que se deba aplicar. ||