

# Determinación de trazas DE SANGRE EN DELITOS **DE LESA HUMANIDAD EN LA** provincia de TUCUMAN

**LIC. PPAL.**

**JUAN OSVALDO RONELLI**

Esp. en Prot. Ambiental (IAS), Prof. en Cs. Biol. y Qcas. (Inst. Saint Jean), Lic. en Criminalística (IUPFA), Perito de la División Laboratorio Químico de la PFA. Profesor IUPFA.

**CRIO. HÉCTOR LUIS DEL MONACO**

Diplomado en Cs. Forenses, Jefe de la División Laboratorio Químico de la PFA.

**DR. JORGE OSVALDO OSSOLA**

Doctor en Química (UBA), Perito de la División Laboratorio Químico PFA, Profesor IUPFA.

## **Resumen**

El presente trabajo tiene como objetivo dar a conocer los resultados de las experiencias obtenidas en la investigación de sangre en escenas de crímenes complejas, como lo son en aquellas que han ocurrido crímenes de Lesa HUMANIDAD sucedidos durante la última dictadura militar, más precisamente en los atribuibles al “Ex Arsenales Miguel de Azcuénaga” y las Investigaciones llevadas a cabo en el Pueblo de Santa Lucia, todos ellos en la Provincia de Tucumán, en los años 2011 y 2014, respectivamente, en los cuales se logró obtener muestras para futuros estudios de identificación humana. Esta investigación se realizó utilizando el producto comercial BlueStar®, conjuntamente con el ensayo inmunocromatográfico Hexagon Obti que determina hemoglobina humana. Con estos métodos, los rastros una vez localizados son levantados para el estudio posterior de su perfil genético.

## Introducción

Ante la presunción de rastros o manchas de sangre lavada, borrada, limpiada o invisible a simple vista (incolora), ninguna de las reacciones de orientación clásicas son efectivas para revelarlas debido a su limitada sensibilidad (bencidina en medio acético, fenoltaleína reducida, entre otras) (Arbeláez Murillo y Ríos Herrera, 2009).

Estos rastros de sangre presumiblemente lavados o erradicados, se evidenciaban con la utilización de "luminol" (3-aminofthalhidracina), consignado como un ensayo preliminar (reacciona con el grupo hemo de la sangre, produciendo una reacción quimioluminiscente y revelando la presencia de sangre, (Cardini y otros, 1983). Este procedimiento constituye exclusivamente un ensayo de orientación y requiere de la confirmación a través de métodos que certifiquen la presencia de sangre (Caro, 2007).

En el presente trabajo se utilizó el producto comercial BlueStar<sup>®</sup>, el cual en la actualidad ha mejorado los rendimientos para uso pericial respecto al Luminol dada su mayor sensibilidad (1:10.000) y es usado por la mayoría de las policías y cuerpos forenses del mundo, teniendo una ubicación privilegiada en el mercado forense. Es de fácil utilización y presenta mejor visualización que el Luminol pudiendo un operador experimentado visualizar y diferenciar fácilmente rastros de sangre de falsos positivos (Gavrilovic y Webb, 2006).

En cuanto a su aplicación debe utilizarse con la mayor oscuridad posible aunque también se han obtenido buenos resultados con luz difusa. También cabe destacar que se describe luminiscencia con sustancias oxidantes, como algunos limpiadores líquidos, sustancias con cobre (sales), ciertos cementos (concretos) y tierras, lavandina, algunos tipos de plantas y peroxidases vegetales, algunos tipos de barnices y resinas sintéticas de pinturas, etc.; con lo cual la experticia del perito resulta crucial, en cuanto a la interpretación morfológica, de color, intensidad y persistencia de la luminiscencia del rastro visualizado para poder descartar falsos positivos. Es destacable que cuando se lleve a cabo cada investigación es conveniente realizar pruebas de su efectividad con una muestra de sangre como control positivo y realizar el mismo procedimiento sobre un área sin rastros en la misma superficie para que obre como control negativo, con esto se descartan muchos errores atribuidos al estado y preparación de reactivo, la interpretación de las manchas y falsos positivos. Esta y otras demostraciones se evidencian en la documentación adjunta del sitio web de BlueStar<sup>®</sup> Forensics (<http://www.bluestarforensic.com>), como así también todos los interrogantes teóricos y prácticos que el producto presenta, por el extenso uso que se le da al producto en un sin número de casos documentados, en diversos países, habiendo desplazado casi por completo al Luminol. La capacidad de revelado del producto está íntimamente relacionada, con la

maniobra de erradicación de la sangre, a mayores intentos de borrados, como ser el uso de limpiadores (detergentes, lavandinas, etc.), capas de pinturas, raspados, etc., las posibilidades de revelado disminuyen significativamente, es decir, estas maniobras son inversamente proporcionales a la capacidad de revelar. Así también su capacidad de revelado disminuye con la antigüedad de la muestra y las condiciones de preservación de la misma, dado que el sustrato principal de la reacción de quimioluminiscencia es el grupo hemo presente en la hemoglobina, mioglobina, citocromos, catalasa, peroxidasa, etc. (Webb, 2006). Una vez localizadas las manchas con el producto BlueStar®, se procedió a realizar el ensayo inmucromatográfico con el kit comercial Hexagon Obti, el cual es recomendado por la propia empresa que comercializa el Blue Star para determinar restos de hemoglobina humana. Muchos rastros que presentaron quimioluminiscencia, con la intensidad, el color y la persistencia similar a sangre arrojaron resultados negativos para hemoglobina humana; igualmente se recogieron en su totalidad, debido a que las condiciones ambientales adversas pudieron degradar las en el grupo hemo de la hemoglobina presente en los glóbulos rojos y no así sobre el material genético presente en el núcleo de los glóbulos blancos, donde se encuentra el ADN, objetivo final en la búsqueda de identidad. Esto es así dado que el grupo hemo está expuesto en las superficie de la membrana de los glóbulos rojos donde es mucho más directa y fácil su degradación, además la evolución natural protegió la información genética (ADN) de las células eucariotas con una defensa adicional alojándolas en el núcleo celular, que le confiere un resguardo tal a la degradación que estudios actuales han podido dilucidar la información genética de animales extintos hace millones de años.

El presente trabajo de investigación en busca de rastros de sangre se realizó en escenas complejas de crímenes en función de su antigüedad (más de 30 años), condiciones de clima húmedo y templado, las cuales favorecen la acción y degradación bacteriana, la presencia de fuentes de contaminación desconocidas, etc. En estos lugares de trabajo se probó que han sucedido crímenes de Lesa Humanidad ocurridos durante la última dictadura militar (1976 – 1983), atribuibles a las investigaciones efectuadas en los “Ex Arsenales Miguel de Azcuénaga” y en el Ex Ingenio de Santa Lucía, ubicado en el pueblo homónimo, Provincia de Tucumán, en los años 2011 y 2014, respectivamente.

Se posee autorización escrita por los respectivos juzgados intervinientes para dar a conocer parte de la metodología y los resultados obtenidos, realizadas en este trabajo de investigación cuyos fines son meramente académicos.

## Materiales y Métodos

Para realizar el relevamiento de los lugares estudiados se utilizaron los siguientes reactivos forenses, las cuales se preparan y se usan IN SITU:

### 1.- BlueStar® Forensic

Uno de los kits comerciales utilizado para las investigaciones llevadas a cabo, consta de dos pastillas, las cuales se colocan y mezclan en un recipiente que contiene 125ml. de agua destilada, para luego colocarlo dentro de un explayador/atomizador. De este modo se encuentra listo para ser utilizado. Las pruebas documentales de esta investigación quedan registradas en tomas fotográficas efectuadas bajo estrictas condiciones de control.

### 2.- Hexagon Obti®.

Este kit inmunocromatográfico consta de dos partes, un tubo de recolección para la supuesta muestra de sangre, tipo vial, y una barra de prueba con base plástica donde se desarrolla la reacción. Con el vástago del tubo se raspa el lugar que se visualiza luminiscencia, o directamente con un hisopo embebido en agua destilada esterilizada, se lo coloca dentro del envase, se agita, y se dejan caer gotas dentro de un receptáculo presente en la base plástica.

**3.- KIT Bode Technology Secur Swab SIT®** (colectores para escenas del crimen).

Se utiliza con agua destilada esterilizada incluida en el kit, colocándose gotas de ellas sobre el hisopo que forma parte de la estructura plástica, para luego embalarlo con un número de código de barras lo que mantiene la cadena de custodia en perfecto estado.



Figura 1: Vista de los materiales utilizados.

## Resultados

Estudio realizado en Mayo 2011 en los “Ex Arsenales Miguel de Azcuenaga” (Provincia de Tucumán), sobre los sectores denominados “Galpón N° 9” y “Galponcillo” sobre los que se realizó la inspección ocular y la utilización del producto BlueStar®, como así también los KIT Obti Hexagon® y Bode Secur Swab Collection® (colectores para traslado de ADN). Por disposición del juz-

## Propósitos del análisis del patrón de deposición de las manchas de sangre

gado interventor se trabajó en conjunto con la Mgter. Arqueóloga María Gloria Colaneri y un grupo de colaboradores a su cargo, designados para realizar las pericias arqueológicas.

### Galpón N° 9

(Este lugar funcionó como centro de detención clandestina y tortura):



**Figura 2:** Acceso por camino de tierra al Galpón 9 por la parte posterior.



**Figura 3:** Frente del Galpón 9.

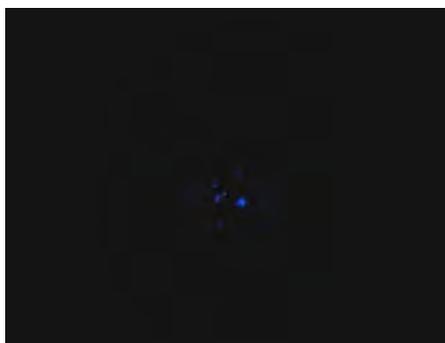
El Galpón Nro. 9 posee una división interna en dos sectores, que fueron utilizados para ubicar personas detenidas en su interior, instalándolas en cubículos individuales de muy pequeñas dimensiones. Con la llegada de la democracia, esta estructura se modificó, quedando el interior cubierto por una capa de material de relleno y posterior pintura, borrando las marcas superficiales de tabiques, divisiones, etc., las que fueron expuestas luego de la intervención arqueológica.

La estrategia de trabajo se centró en el explayado de BlueStar® sobre sectores de las paredes, y el piso (conjuntamente con su zócalo) que habían sido anteriormente trabajados arqueológicamente (se procedió a retirar, capa por capa, todo el relleno hasta llegar a la pared y piso originales), pudiendo de este modo, sacar a la luz aquellos lugares donde el sustrato original de color negro se presentaba, pintura o brea reconocida en los testimonios de las personas detenidas y torturadas en este centro. Asimismo, se pulverizó sobre zonas que eran de importancia para las hipótesis de la dinámica ocurrida dentro de dicho galpón que los arqueólogos poseían.

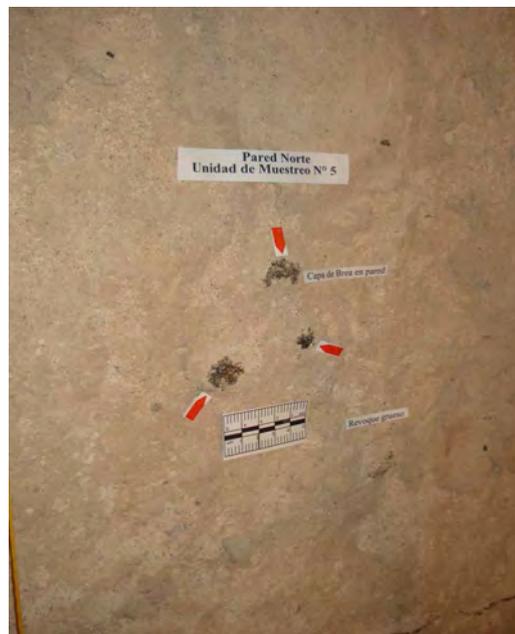
Para ejemplificar las reacciones que debieran observarse como positivo, se utilizaron muestras testigo de sangre, colocadas sobre un trozo de tela, compartiendo con los magistrados presentes en el lugar el desarrollo de las determinaciones periciales llevadas a cabo, (coloración, luminosidad y persistencia). Los sectores que presentaron pequeñas máculas a modo de coloraciones muy semejantes a sangre en cuanto a color, persistencia e intensidad, pero sin un patrón morfológico definido (goteo, salpicadura, contacto y arrastre), fueron: un total de 5 muestras, de las cuales se exponen las más reveladoras en cuanto a su visualización.



**Figura 4:** Vista de un sector del piso donde se insertaba un tabique que limitaba las zonas de detención de personas.



**Figura 5:** Luminiscencia con Blue Star.



**Figura 6:** Vista del sustrato original en una de las paredes



**Figura 7:** Luminiscencia con Blue Star

“**Galponcillo**” (Lugar donde se trasladaban a las personas detenidas y torturadas para ser higienizadas. Se encuentra aproximadamente a 120 m del “Galpón 9”, hacia el interior del bosque).



**Figura 8:** Vista del camino de tierra desde el Galpón 9 al Galponcillo.



**Figura 9:** Parte posterior del Galponcillo.



**Figura 10:** Entrada al Galponcillo.

Aquí se trabajó del mismo modo que sobre el “Galpón 9”, sobre las paredes, el piso y el techo, los cuales en su mayoría presentaban el color negro original del sustrato (pintura o brea); por lo cual se decidió explayarlos directamente en su conjunto.

Se encontraron indicadores similares a la sangre en cuanto a color, luminiscencia e intensidad, pero con patrones morfológicos definidos más claros, precisos y de mayor intensidad; aparecidos posiblemente producto de estar trabajando

sobre el sustrato original. Las muestras que presentaron características similares a los resultados positivos de luminiscencia fueron un total de cinco, de las cuales se exponen las más características en cuanto a su visualización:



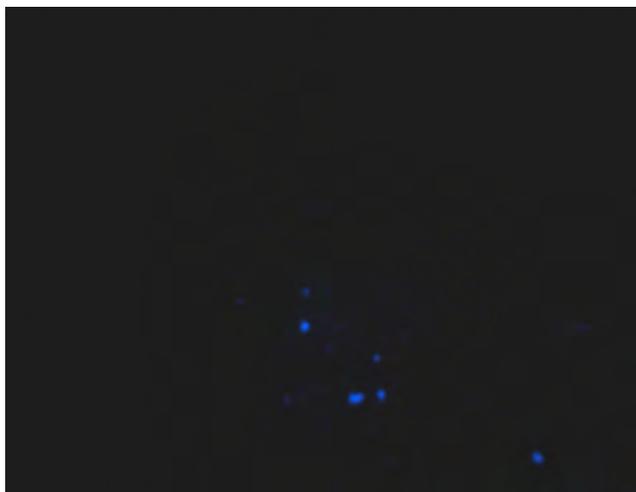
**Foto 11:** Pared derecha.



**Foto 12:** mancha en forma de proyección de arriba hacia abajo, de derecha a izquierda.



**Foto 13:** Vista desde el exterior del Piso.



**Foto 14:** manchas por goteo

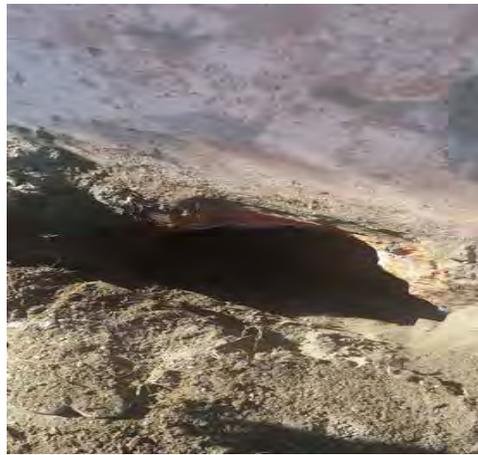
studio realizado en junio de 2014 en el Ex Ingenio Santa Lucía, ubicado en la localidad homónima, Provincia de Tucumán, concretamente en el sótano emplazado donde actualmente funciona un centro de asistencia a discapacitados (comedor comunitario) en la calle La Base continuación de la calle Álvarez Condarco. Se realizó la inspección ocular y la utilización del producto BlueStar<sup>®</sup>, como así también los KIT Obti Hexagon y Bode Secur Swab Collection (colectores para traslado de ADN).

En 1975 se instaló en el predio del ingenio una base militar. A partir de testimonios, se sitúa en el sótano el lugar al que habrían sido llevados y donde habrían sido torturados algunos detenidos.

#### **Entrada al Sótano (en el mismo se torturó gente):**



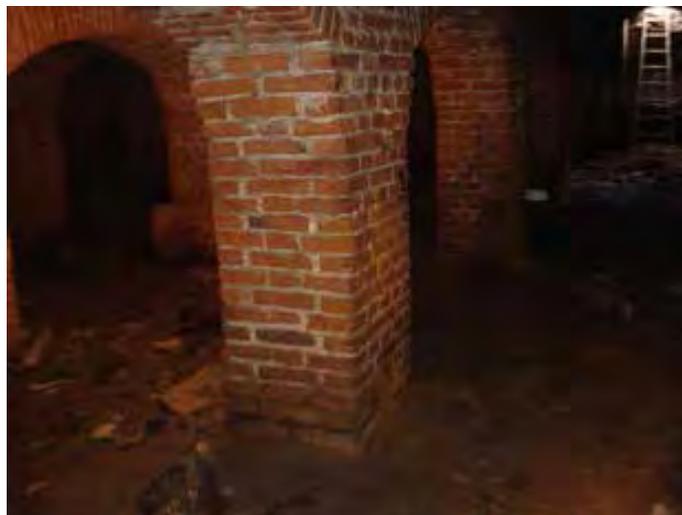
**Figura 15:** Vista Frontal de la entrada del comedor.



**Figura 16:** Abertura en la vereda por donde se ingresaba al sótano.



**Figura 17:** Vista de la entrada desde el interior.



**Figura 18:** Vista panorámica en la que se aprecian las dimensiones del lugar

El trabajo se realizó explayando el producto sobre la totalidad de las paredes y las veintiuna columnas existentes. Los sectores que presentaron pequeñas máculas a modo de coloraciones semejantes a sangre en cuanto a color, luminiscencia e intensidad, pero sin un patrón morfológico definido, fueron un total de tres muestras, las cuales se exponen.

De la misma manera se utilizaron muestras testigo de sangre, colocadas sobre un trozo de tela.



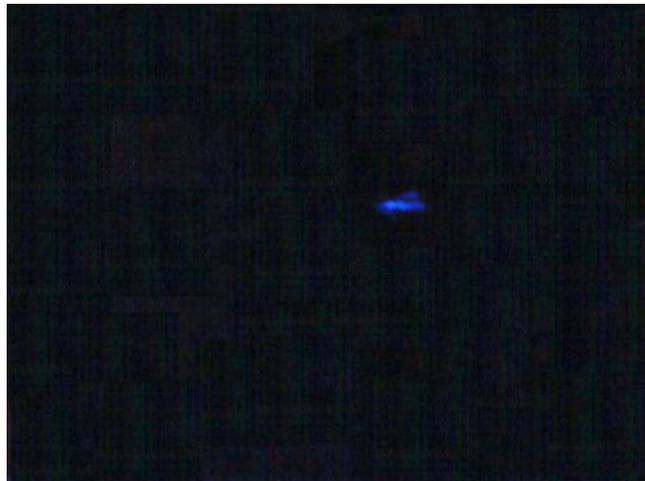
**Figura 19:** cuarto escalón de la escalera interna.



**Figura 20:** Luminiscencia con Blue Star.



**Figura 21:** Columna trabajada con resultados positivos



**Figura 22:** Luminiscencia con Blue Star



**Figura 23:** Debajo de la escalera, en el piso



**Figura 24:** Luminiscencia con Blue Star.

Uso del “KIT inmunocromatográfico – test rápido” - “OBTI HEXAGON”, para la determinación de hemoglobina humana.

De los resultados anteriormente presentados correspondientes a los dos lugares inspeccionados y estudiados, se efectuaron los análisis in situ para la determinación de hemoglobina humana con el kit OBTI HEXAGON. Del total de las muestras relevadas, solo dos muestras arrojaron resultado positivo: una dentro del “Galponcillo” y la otra sobre el escalón de la escalera en el sótano descripto. A modo ilustrativo en las figuras precedentes se muestran los resultados de dichos test.



**Figura 25:** Reacción positiva de hemoglobina humana en el Galponcillo



**Figura 26:** Reacción positiva de hemoglobina humana en el 4to escalón de la escalera del sótano.

## Discusión y Conclusiones

El presente artículo tiene como finalidad presentar en forma integral el trabajo realizado con el producto comercial BlueStar® para la búsqueda de rastros de sangre oculta, en el marco de dos causas judiciales relacionada con el secuestro, la desaparición forzada de personas, y delitos de Lesa Humanidad durante la última dictadura militar.

Se realizó primeramente la descripción de los lugares relevados. Ambos sitios se consideran escenas del crimen complejas en las que la preservación de la evidencia dependerá de diversos factores:

La antigüedad de los hechos ocurridos (más de 30 años) dificulta la preservación de los rastros biológicos ya que la misma es susceptible a degradarse, más en condiciones de clima húmedo y templado como es esta zona del Noroeste Argentino.

## El intercambio dinámico entre víctimas y victimarios

Las maniobras de encubrimiento que se realizaron para ocultar las evidencias. Los estudios arqueológicos demostraron que en el "Galpón N°9", las paredes presentaban varias estratificaciones, las que fueron removidas hasta llegar al sustrato original conocido por los testimonios de los sobrevivientes.

La presencia de fuentes de contaminación desconocidas como ser material biológico de animales, plantas, microorganismos, composición particular de suelos, materiales de construcción, revestimientos, etc.

Este tipo de escena debe ser tratada e intervenida por personal capacitado y experimentado no sólo en el marco técnico/práctico del uso de una reacción del tipo quimioluminiscente, sino también, por operador/es con experiencia en la observación, análisis e interpretación de otros lugares en donde la presencia de rastros de sangre lavados, ocultos o borrados intencionalmente hayan sido relevados e identificados. De este modo el operador puede conocer las particularidades en la coloración, persistencia e intensidad de luminosidad y así descartar falsos positivos. Cabe destacar que durante la investigación se realizaron controles y pruebas de efectividad del producto, un control positivo con muestras de sangre indúbita y otro control sobre un área sin manchas de la misma superficie estudiada para cada una de las muestras bajo análisis.

Las manchas localizadas con el producto BlueStar® fueron a su vez analizadas con el ensayo inmucromatográfico comercial Hexagon Obti, para determinar restos de hemoglobina humana.

Concluyendo, algunas manchas arrojaron resultados positivos, lo que indica que se preservaron en las mejores condiciones, a pesar de la antigüedad de los hechos, mientras que otras muestras que presentaban color luminiscencia y persistencia a la sangre humana no dieron resultado positivo. Esto puede

deberse a que la cantidad presente de hemoglobina no fuese suficiente para que el test dé positivo, dada su sensibilidad, o bien que las muestras estuviesen degradadas. Estas muestras no deben ser descartadas y deben igualmente ser levantadas puesto que, aunque la hemoglobina este degradada, otros grupos hemo presentes en proteínas de la célula (catalasa, citocromos, metahemoglobina, etc.) hacen que el reactivo de Blue Star pueda dar positivo, evidenciando la presencia de sangre y, por lo tanto, de glóbulos blancos que son los que finalmente llevan el material genético buscado y constituyen el objetivo final de la investigación.

## Bibliografía

- Arbeláez Murillo, L.F. y Ríos Herrera, L.S. (2009). "Validación de los métodos BlueStar® Forensic Free y Thevenon Roland-Piramidón como pruebas preliminares en la investigación de sangre de interés forense". LBIF-INMLyCF, Bogotá.
- Cardini F y otros -Autores Varios- (1983). "Tratado de Criminalística – Tomo II", La química Analítica en la Investigación Criminal. Ed: Policial.
- Caro P, (2007). "Manual de Química Forense", Ed: La Rocca.
- Gavrilovic, N.L., y Webb, S.K. (2006). "Luminol vs. Bluestar® Initial Study". En: [http://www.bluestarforensic.com/pdf/en/St\\_Louis\\_comparison\\_study.pdf](http://www.bluestarforensic.com/pdf/en/St_Louis_comparison_study.pdf)
- Webb, S.K. (2006). "Luminol vs. BlueStar®. Forensic: A Comparison Study of Latent Blood Reagents". En: [http://www.bluestar-forensic.com/pdf/en/St\\_Louis\\_comparison\\_study.pdf](http://www.bluestar-forensic.com/pdf/en/St_Louis_comparison_study.pdf)