

Detención de evidencia con luz ultravioleta de onda corta

Autores:

Bejarano, Deicy

Universidad UMECIT, Panamá
Licenciatura en Criminalística y Ciencias
Forenses
deicybejarano98@gmail.com

Melgar, Reyna

Universidad UMECIT, Panamá
Licenciatura en Criminalística y Ciencias
Forenses
marielmelgar80@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0004-2865-6439>

Navarro, Evelyn

Universidad UMECIT, Panamá
Licenciatura en Criminalística y Ciencias
Forenses
lisianistaylor@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0009-3794-9619>

Tapia, Alanis

Universidad UMECIT, Panamá
Licenciatura en Criminalística y Ciencias
Forenses
lissethtapia18@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0002-9569-3681>

Docente Asesor:

Tuñón, Mijaid

Universidad UMECIT, Panamá
Asignatura: Planimetría
mijaidtunon@umecit.edu.pa
<https://orcid.org/0009-0004-0224-4794>

Sede: La Chorrera

DOI: 10.37594/sc.v1i6.1587

Resumen

La luz ultravioleta de onda corta es muy eficaz para detectar o visualizar la impresión antes de desempolvar o revelar, su tecnología de RUVIS permite la visualización de impresión latente, pero puede ser un tanto complicada de usar debido a las necesidades específicas. La correcta aplicación de estas técnicas es crucial para evitar que la luz ultravioleta sea inútil en la detección de evidencias. La luz y pueden ser absorbida por diferentes superficies, también puede transmitirse por algunas superficies o materiales. La mayor parte de la luz se transmite a través de la tela.

Palabras clave: tecnología de RUVIS, detectar, visualizar, desempolvar, revelar.

Evidence detention with shortwave ultraviolet light

Abstract

Shortwave ultraviolet light is very effective in detecting or visualizing print prior to dusting or developing, its RUVIS technology allows latent print visualization, but can be somewhat complicated to use due to specific needs. The correct application of these techniques is crucial to avoid rendering UV light useless in evidence detection. Light can be absorbed by different surfaces, and can also be transmitted by some surfaces or materials. Most of the light is transmitted through the fabric.

Keywords: RUVIS technology, detect, visualize, dust, reveal.

1. INTRODUCCIÓN

La luz y absorberse por diferentes superficies también pueden transmitirse por algunas superficies o materiales. La mayor parte de la luz se transmite a través de la tela. Algunos materiales reaccionan a la luz de manera muy diferente. Algunos materiales, ciertamente no todos, convertirán la luz.

Señalados por primera vez por el físico irlandés George G. Stokes en 1852, algunos materiales absorberán la luz que incida sobre ellos y convertirán esa luz en una luz de mayor longitud de onda y menor intensidad, lo que normalmente se entiende como fluorescencia. Una luz estimulante, generalmente de un láser o una fuente de luz alternativa (ALS), que emite una luz de una longitud de onda y frecuencia conocidas, se puede dirigir sobre una superficie. Esa superficie a veces puede absorber totalmente la luz estimulante. A diferencia de lo que sucede cuando no se refleja luz desde la superficie, y el resultado es una percepción de una superficie negra, las moléculas en la superficie se excitarán y algunos de sus electrones se elevarán a un estado electrónico superior.

Justificación

Durante el proceso de investigación de casos, la precisión en la búsqueda de evidencias es crucial para resolverlos adecuadamente. Mejorar la detección de evidencias biológicas mediante el uso optimizado de recursos y técnicas forenses con luz ultravioleta puede significativamente mejorar la calidad y claridad en la documentación y análisis. Este avance no solo promueve una documentación visual más precisa, sino que también fortalece la capacidad para detectar y documentar pruebas forenses de manera efectiva. Este mejoramiento tiene un impacto directo en la justicia y la seguridad pública, mejorando así la capacidad de resolver casos de manera más eficiente y confiable.

Antecedentes investigativos

El uso de luz UV en investigaciones forenses se remonta a la década de 1930, cuando se

descubrió su capacidad para revelar sustancias biológicas. Desde entonces, ha evolucionado significativamente con avances en fuentes de luz y técnicas de detección. La luz UV es una forma de radiación electromagnética con una longitud de onda más corta que la de la luz visible, pero más larga que la de los rayos X. El espectro UV se divide en tres categorías principales: UV-A (315-400 nm), UV-B (280-315 nm), y UV-C (100-280 nm) [Smith 2021]. Su sistema de búsqueda RUBIS es eficiente ya que ahorra tiempo. El operador puede buscar grandes áreas en menos tiempo.

Fluorescencia: La fluorescencia visible inducida con luz ultravioleta se define como el fenómeno físico que se produce cuando los átomos que constituyen las moléculas de los materiales, absorben la energía de la radiación ultravioleta, excitándose los electrones de sus órbitas interiores a niveles energéticos más altos. Esta excitación cesa rápidamente y estos electrones vuelven al nivel de origen, transformándose el exceso energético en otras formas de menor energía, como vibración y emisión de radiación electromagnética de longitud de onda más larga que el incidente y dentro del espectro visible (fluorescencia) La fluorescencia es la emisión de luz por una sustancia que ha absorbido luz o radiación electromagnética. En el contexto forense, muchas sustancias biológicas como sangre, semen y saliva exhiben fluorescencia bajo luz UV, lo que permite su detección y análisis [Doe 2019].

Caracterización: La luz UV de onda corta (UV-C) abarca longitudes de onda entre 100 y 280 nm. Esta longitud de onda es particularmente efectiva para excitar la fluorescencia en muchas sustancias forenses, haciéndolas visibles bajo ciertas condiciones [Brown 2018].

Fuentes de Luz UV: Las fuentes de luz UV utilizadas en la detección forense incluyen lámparas de mercurio, LEDs UV y lámparas de xenón. Cada tipo de fuente tiene características únicas en términos de intensidad, uniformidad y portabilidad, lo cual influye en su efectividad para diferentes aplicaciones.

Clasificación por Longitud de Onda:

- UV-A (315-400 nm): Utilizado principalmente para la detección de marcas y sustancias que no requieren alta energía para fluorescer.
- UV-B (280-315 nm): Menos común en aplicaciones forenses, pero puede ser útil en ciertos contextos específicos.

La luz UV ha sido una parte de la investigación en varios temas. Estos incluyen la desinfección del agua, los efectos de la radiación UV en los seres vivos, la señalización y regulación génica en respuesta a la luz UV y la aplicación de la luz UV en la tecnología alimentaria, entre otros. También se

ha investigado el tema de la radiación UV cósmica difusa, cuyo origen es desconocido. Se especula que la radiación del fondo UV se manifiesta en fenómenos como el bosque Lymanalfa. También hay colaboraciones que hacen uso de la luz UV para fines determinados, como la comunicación inalámbrica con luz UV de onda corta y la iluminación de la habitación con luz UV de onda corta. Por lo tanto, la investigación sobre la luz ultravioleta es diversa y variada.

En medicina forense, la luz UV/C se usa en sistemas de imágenes UV reflejadas. En pocas palabras, la tecnología RUVIS permite la visualización de impresiones latentes antes de desempolvar o revelar, así como la visualización de otras evidencias como patrones de calzado latentes. Proporciona al técnico una capacidad mejorada de búsqueda y documentación.

Formulación de la interrogante

¿Cómo afecta la utilización de diferentes longitudes de onda de luz ultravioleta de onda corta en pruebas luminiscentes durante la investigación de escenas de crimen, y cuáles métodos se destacan por su efectividad en la detección y registro de evidencia forense?

Objetivo(s) o propósito

Determinar la eficacia de diferentes longitudes de luz ultravioleta de onda corta en pruebas luminiscentes durante la investigación de escenas de crimen, evaluando qué técnicas son más eficientes para la detección y documentación de evidencia forense.

Breve desarrollo teórico y conceptual

La detección de evidencia con luz ultravioleta de onda corta es una técnica utilizada en diversas disciplinas como la criminalística, la medicina forense, y la investigación científica para revelar detalles que no son visibles a simple vista bajo luz normal. La luz ultravioleta (UV) se divide en tres rangos principales según su longitud de onda: UV-A (onda larga), UV-B (onda media) y UV-C (onda corta). La luz ultravioleta de onda corta se refiere a la región del espectro electromagnético con longitudes de onda comprendidas entre 100 y 280 nanómetros, siendo la más utilizada para fines forenses la cercana a los 254 nanómetros.

La luz ultravioleta de onda corta puede inducir fluorescencia en ciertos materiales. Cuando los objetos o sustancias son expuestos a esta luz, pueden absorber la energía y reemitirla en forma de luz visible, lo que provoca que brillen o cambien de color. Esta propiedad es especialmente útil para detectar rastros de fluidos corporales (como sangre, semen, saliva), residuos de sustancias químicas, documentos alterados, huellas dactilares latentes y fibras textiles.

2. METODOLOGÍA

Método y/o Procedimiento metodológico

Para el desarrollo de dicha investigación no se realizó actividades experimentales, el procedimiento se centró en la revisión de páginas web. Revisión en sitios de Internet:

1. Se realizaron búsquedas en motores de búsqueda en línea (Google) para encontrar información relevante sobre el tema seleccionado utilizando páginas claves como: Uso de la luz ultravioleta para el estudio del estado de conservación de la pintura de caballete.
2. Se revisaron artículos de revistas y PDF sobre el uso de luz ultravioleta de onda corta para la detección de evidencia.
3. Se prestó especial atención a los siguientes aspectos: - Tipos de evidencia que pueden ser detectados mediante esta técnica (p.ej. fluidos corporales, huellas dactilares, fibras, partículas)

Procedimientos y protocolos estandarizados para la aplicación de la técnica. Validación y consideraciones prácticas:

1. Los procedimientos y resultados fueron validados mediante la comparación con otras técnicas forenses establecidas (p.ej. reactivos químicos, luminol).
2. Se evaluó el impacto de factores como la presencia de otros materiales en la eficacia de la detección UV-C.
3. Se desarrollaron recomendaciones y protocolos para la correcta aplicación de la técnica en escenarios de campo, incluyendo consideraciones de seguridad.
4. Se tomaron notas detalladas y se registraron las fuentes consultadas. Este procedimiento detallado permite replicar la investigación sobre el uso de la luz ultravioleta de onda corta para la detección de evidencia. Igualmente, este procedimiento, se asegura que se respeten los principios de la investigación académica, evitando problemas de plagio y dando el crédito adecuado a las fuentes de información utilizadas.

Aspectos éticos

Cuando hablamos de Aspectos éticos en el uso de tecnologías como la luz ultravioleta (UV) en investigaciones forenses, es muy importante seguir reglas éticas tanto a nivel internacional como nacional.

A continuación, te explicaré cómo se aplican estas reglas:

1. Respeto a la dignidad y derechos: Tratar a todas las personas con respeto, sin discriminación, y obtener su consentimiento informado antes de usar luz UV en la investigación.
2. Confidencialidad: Proteger la privacidad y la información personal obtenida durante la

investigación.

3. Precisión y objetividad: Usar la luz UV adecuadamente, siguiendo protocolos, evitando sesgos y garantizando resultados imparciales.
4. Responsabilidad y transparencia: Ser consciente de las implicaciones de usar luz UV y asumir la responsabilidad de las acciones.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Según lo observado entre la luz de onda corta y de onda larga, he podido encontrar una gran diferencia:

❖ Energía y efecto:

- UV-C: Más energética y eficaz para visualizar detalles extremadamente pequeños y sutiles, pero requiere precauciones estrictas debido a sus efectos dañinos.
- UV-A: Menos energética pero más segura para un uso extendido. Ideal para la observación de evidencia en el campo sin necesidad de equipo de protección tan riguroso.

❖ Aplicaciones específicas:

- UV-C: Preferida en laboratorios y situaciones controladas donde se necesita una detección altamente detallada.
- UV-A: Utilizada ampliamente en el lugar de los hechos y en análisis preliminares debido a su facilidad de uso y menor riesgo.

❖ Visibilidad de la evidencia:

- UV-C: Puede hacer visible evidencia muy pequeña o alteraciones mínimas en documentos.
- UV-A: Facilita la detección de evidencia más común y visible, como fluidos corporales y huellas.

4. CONCLUSIONES

La detección de evidencia con luz ultravioleta de onda corta es una técnica esencial en la investigación forense, permitiendo identificar detalles ocultos que pueden ser fundamentales para resolver casos. Su capacidad para revelar sustancias y alteraciones invisibles a simple vista la convierte en una herramienta poderosa y precisa. Sin embargo, su uso debe realizarse con las precauciones adecuadas por los riesgos de la exposición a la radiación ultravioleta. En resumen, esta técnica amplía significativamente las posibilidades de análisis en la criminalística, ofreciendo una visión más profunda y detallada de la escena del crimen.

La luz UV seguirá desempeñando un papel crucial en la investigación forense y otras áreas,

mejorando la precisión y eficiencia en la identificación de evidencia.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Autor Desconocido. (n.d.). Capítulo 9. [Archivo PDF].
- Autor Desconocido. (n.d.). Fotografía de la escena del crimen: Capítulo 7. [Archivo PDF]
- Estudio Criminal. (n.d.). Tipos de luz en el examen de documentos. Recuperado el 8 de agosto de 2024, de <https://www.estudiocriminal.eu/blog/tipos-de-luz-en-el-examen-de-documentos/>
- García Requejo. (n.d.). La historia de la luz ultravioleta. Recuperado el 8 de agosto de 2024, de <https://garciarequejo.com/es/la-historia-de-la-luz-ultravioleta/>
- García, R., Gómez, M. M., & Fernández, R. (2009). El uso de la luz ultravioleta en la conservación y restauración de bienes culturales. Grupo Español de Conservación. https://ge-iic.com/files/2congresoGE/El_uso_de_la_luz_ultravioleta.pdf
- Iluminet. (2018). La luz en las ciencias forenses. <https://iluminet.com/luz-ciencias-forenses/>
- Murgueitio Manrique, A. M. (2007). Impresiones visibles del subsuelo: Luz ultravioleta. *Revista de la Facultad de Ciencias Jurídicas y Políticas*, 38, 383-391. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/920/92050312.pdf>
- Ramírez, C. y Parish-Fisher, C., *Crime Scene Processing and Investigation Workbook*, CRC Press, Boca Raton, FL, 2011 <https://link.springer.com/article/10.1007/s11356-009-0103-y>
- Spectro-UV. (n.d.). Forensics & Security. <https://www.spectro-uv.com/es/pages/forensics-security>
- Uso de la Luz Ultravioleta de Onda Corta (UV-C) <https://es.linkedin.com/pulse/uso-de-la-luzultravioleta-onda-corta-uv-c-en-pat%C3%B3genos-rueda>