

La Inteligencia Artificial como herramienta en la medicina forense

Autores:

Martínez, Jean Carlos
Universidad UMECIT, Panamá
Licenciatura en Criminalística y Ciencias
Forenses
jeanmadrid1325@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0002-2013-1684>

Aguirre, Kyra
Universidad UMECIT, Panamá
Licenciatura en Criminalística y Ciencias
Forenses
kirajohan15@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0005-3576-2261>

Zambrano, Nathalia
Universidad UMECIT, Panamá
Licenciatura en Criminalística y Ciencias
Forenses
zambranog013@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0001-2569-1026>

Morales, Annie
Universidad UMECIT, Panamá
Licenciatura en Criminalística y Ciencias
Forenses
annie2002morales@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0006-3285-5881>

Cruz, Gabriel
Universidad UMECIT, Panamá
Licenciatura en Criminalística y Ciencias Forenses
dovakiincruz@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0001-8590-9787>

Docente Asesor:
Rangel, Michelle
Universidad UMECIT, Panamá
Asignatura: Identificación Humana
midelcara@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0003-5269-1536>

Docente Asesor:
Bethancourt, Aldo
Universidad UMECIT, Panamá
Asignatura: Identificación Humana
ajesusbc06@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0008-3828-5992>

Sede: Panamá

DOI: 10.37594/sc.v1i7.1812

Resumen

La inteligencia artificial (IA) revoluciona las ciencias forenses al identificar patrones que los métodos tradicionales podrían pasar por alto, mejorando la precisión y acelerando los análisis. Además, la IA facilita la formación de profesionales mediante simulaciones y entornos virtuales, ofreciendo experiencias prácticas seguras. Su uso permite diseñar estrategias para prevenir delitos mediante análisis predictivo de datos criminales. En disciplinas como la dactiloscopía, balística,

antropología y fotografía forenses, la IA reduce la subjetividad, optimiza procedimientos y mejora la exactitud de los resultados. Herramientas avanzadas, como algoritmos de post-procesamiento de imágenes, son utilizadas en protocolos como el de Estambul para documentar lesiones no visibles al ojo humano, lo que refuerza investigaciones sobre tortura y malos tratos.

Palabras clave: Análisis predictivo, ciencias forenses, formación profesional, inteligencia artificial, lesiones no visibles, protocolos de Estambul.

Artificial Intelligence as a tool in forensic medicine

Abstract

Artificial intelligence (AI) revolutionizes forensic science by identifying patterns overlooked by traditional methods, improving precision, and accelerating analysis. Additionally, AI enhances the training of professionals through safe virtual simulations and environments, offering practical experiences. Its use enables the design of crime prevention strategies through predictive analysis of criminal data. In fields such as dactyloscopy, ballistics, forensic anthropology, and forensic photography, AI reduces subjectivity, optimizes processes, and improves result accuracy. Advanced tools, like image post-processing algorithms, are applied in protocols like Istanbul's to document injuries invisible to the human eye, strengthening investigations into torture and mistreatment.

Keywords: Artificial intelligence, forensic sciences, predictive analysis, professional training, Istanbul Protocol, invisible injuries.

1. INTRODUCCIÓN

Justificación

El uso de la inteligencia artificial (IA) en medicina forense representa un avance crucial para el sistema judicial, facilitando análisis más rápidos y precisos en la recolección y examen de evidencia criminal. Este artículo busca aportar al campo de la criminalística una comprensión más profunda sobre cómo estas herramientas tecnológicas optimizan los procesos investigativos, permitiendo resolver casos complejos y antiguos. Responde a la línea de investigación de innovación tecnológica en criminalística de UMECIT, resaltando la importancia de regular su aplicación para garantizar la ética y precisión en los análisis judiciales.

Descripción de la temática o problema de investigación

La temática del artículo se centra en la aplicación de la inteligencia artificial en el ámbito forense, abordando su impacto en la precisión y eficiencia de las investigaciones criminales. El problema radica en la necesidad de mejorar los métodos tradicionales de análisis de pruebas y reconstrucción

de escenas del crimen, enfrentando a la vez desafíos éticos y legales en el uso de estas tecnologías. Esto incluye tensiones sobre la fiabilidad de la IA en contextos judiciales y el equilibrio entre el avance tecnológico y la protección de los derechos de los implicados.

Antecedentes investigativos

Los antecedentes de la IA en la medicina forense incluyen su aplicación en la reconstrucción de escenas de crimen y el reconocimiento facial. Entre ellos tenemos estos artículos de investigación como:

The Evolution of Forensic Medicine: Harnessing Artificial Intelligence for Timeless Integrity
La evolución de la medicina forense: aprovechando la inteligencia artificial para una integridad atemporal

En la práctica de la autopsia, la IA es útil en el análisis de artefactos de diagnóstico y en la comparación de datos médico-legales, lo que facilita la toma de decisiones con menos intervención humana. Además, estas tecnologías avanzan en el manejo de riesgos clínicos y la evaluación de daños para casos de compensación de salud. Un área de especial interés es el uso de algoritmos de aprendizaje profundo y aprendizaje automático, que ayudan en la predicción de escenarios y aumentan la fiabilidad de las hipótesis forenses.

Artificial Intelligence in Forensic Sciences: A Systematic Review of Past and Current Applications and Future Perspectives

Inteligencia Artificial en Ciencias Forenses: Una Revisión Sistemática de Aplicaciones Pasadas y Actuales y Perspectivas Futuras

La investigación sobre el uso de inteligencia artificial (IA) en la medicina forense se ha desarrollado rápidamente, abarcando aplicaciones para la identificación forense, estimación de tiempo postmortem, toxicología forense, reconstrucción de escenas del crimen y autopsias virtuales. Estas tecnologías permiten un análisis más preciso y objetivo, minimizando la subjetividad humana y mejorando la precisión en evaluaciones complejas. Por ejemplo, los algoritmos de IA pueden detectar patrones y anomalías en datos médicos y forenses, así como simular y reconstruir incidentes para su análisis en procedimientos legales.

Formulación de la interrogante

La interrogante que podría guiar el propósito del artículo es: ¿De qué manera la inteligencia artificial puede mejorar la precisión, eficiencia y ética en los procesos forenses sin comprometer los derechos de los involucrados?

Objetivo(s) o propósito

Objetivo General: Analizar el impacto de la inteligencia artificial (IA) como herramienta en la medicina forense para optimizar los procedimientos, reducir errores humanos y mejorar la precisión en los resultados en investigaciones médico-legales y judiciales.

Breve desarrollo teórico y conceptual

La inteligencia artificial (IA) se está integrando rápidamente en diversas áreas de la criminalística y la ciencia forense, facilitando desde la investigación de crímenes hasta la identificación precisa de evidencias. En criminalística, una de las aplicaciones más notables de la IA es en el análisis de huellas dactilares, manchas de fluidos corporales y patrones balísticos. Mediante algoritmos avanzados, la IA permite analizar micropartículas y rastros biológicos, mejorando la precisión y eficiencia en la identificación de sustancias y tejidos. Estos algoritmos pueden extraer y comparar grandes volúmenes de datos de huellas digitales y manchas de sangre con bases de datos forenses, generando asociaciones y patrones que el análisis manual podría pasar por alto.

Además, en áreas como la fotografía forense, la IA se utiliza para el procesamiento de imágenes, que permite observar signos de lesiones o huellas de violencia incluso en zonas corporales que pueden ser difíciles de analizar con métodos convencionales. Esto es fundamental en investigaciones de tortura o abuso, donde el protocolo de Estambul se aplica para documentar casos de malos tratos mediante análisis detallados de imágenes.

Otra aplicación clave de la IA en el contexto criminalístico es el uso de redes neuronales para crear modelos de predicción de crímenes basados en patrones de comportamiento criminal. Esto permite a las agencias de seguridad anticipar y prevenir delitos mediante el análisis de datos históricos y patrones delictivos en tiempo real, generando estrategias efectivas para la prevención del crimen.

Finalmente, la digitalización de datos y el uso de IA facilitan el almacenamiento y análisis de pruebas digitales, lo que mejora el proceso de investigación al permitir correlaciones entre múltiples fuentes de datos en menor tiempo. Sin embargo, el uso de la IA en criminalística también plantea desafíos éticos y técnicos, como asegurar la objetividad y minimizar los posibles sesgos en los resultados generados.

Principales aplicaciones de la IA en la medicina forense y Criminalística Forense

- Análisis de imágenes médicas

El análisis de imágenes médicas es una de las áreas más prometedoras para la IA en la

medicina forense. En este ámbito, los algoritmos de IA pueden trabajar con imágenes de rayos X, tomografías computarizadas, resonancias magnéticas y otros tipos de imágenes para identificar lesiones, fracturas, y otras anomalías que podrían pasar desapercibidas al ojo humano. La IA es especialmente útil para el análisis de tejidos blandos, en los cuales puede detectar signos de trauma y lesiones internas de manera rápida y precisa.

Las redes neuronales convolucionales son una herramienta muy utilizada en el análisis de imágenes. Estas redes pueden entrenarse para reconocer patrones específicos y así detectar automáticamente diferentes tipos de lesiones y daños en los órganos. Por ejemplo, estudios recientes han demostrado que pueden clasificar imágenes forenses con alta precisión, ayudando a los especialistas a diferenciar entre lesiones pre y postmortem, lo que es fundamental en investigaciones de homicidios y accidentes.

- Reconstrucción facial y reconstrucción de escenas

Otra aplicación de la IA en la medicina forense es la reconstrucción facial a partir de restos óseos y la reconstrucción de escenas de crímenes. La reconstrucción facial ayuda a identificar a las víctimas mediante la creación de representaciones visuales basadas en el análisis de los restos óseos del cráneo. Los algoritmos de aprendizaje profundo pueden generar modelos tridimensionales de la cara a partir de un cráneo, incorporando detalles anatómicos precisos. Esto incrementa la probabilidad de identificación de las víctimas, especialmente en casos donde los tejidos blandos están deteriorados o ausentes.

Asimismo, la IA permite recrear escenarios de crímenes mediante la simulación de la posición de los cuerpos y el análisis de las trayectorias de las balas o las fuerzas implicadas en el incidente. Estos modelos de reconstrucción ayudan a los investigadores a visualizar y entender mejor la dinámica del crimen, contribuyendo a una interpretación más precisa de los hechos.

- Análisis de ADN

El análisis de ADN es una herramienta indispensable en la medicina forense, y la IA ha permitido hacer de este proceso algo aún más rápido y preciso. Gracias al aprendizaje automático, es posible interpretar perfiles genéticos complejos, incluso en muestras mixtas o degradadas, y compararlas con bases de datos de ADN de manera más eficiente.

Además, los algoritmos de IA pueden analizar patrones genéticos y correlacionarlos con rasgos físicos específicos, como color de ojos o tipo de piel, así como con ciertas predisposiciones de comportamiento. Esto ha permitido que el análisis de ADN no solo sea útil para la identificación de

víctimas y sospechosos, sino también para generar “perfiles predictivos”, aunque esto sigue siendo un campo en desarrollo y plantea diversas implicaciones éticas.

- Reconocimiento y comparación de huellas dactilares

Los algoritmos de IA pueden procesar y analizar rápidamente huellas dactilares, comparándolas con bases de datos para identificar coincidencias. Estos sistemas mejoran la precisión al reconocer patrones que pueden ser difíciles de ver para los analistas humanos.

- Reconstrucción de escenas del crimen

Con la ayuda de redes neuronales y aprendizaje profundo, los investigadores pueden simular y analizar escenas del crimen. Esto es útil en casos de incidentes complejos, ya que permite recrear los eventos y obtener una visión más clara de los patrones de movimiento y de las acciones previas al evento.

- Análisis de imágenes y video

La IA mejora el análisis de video y fotografía forense, ayudando a detectar detalles o patrones en imágenes de cámaras de seguridad o fotos de escenas del crimen. Los algoritmos pueden identificar rostros, movimientos y objetos relevantes que son difíciles de percibir a simple vista.

- Detección de patrones delictivos

Mediante el análisis de grandes volúmenes de datos históricos, la IA puede identificar patrones y tendencias delictivas, ayudando a prever áreas de alta criminalidad y a diseñar estrategias preventivas para las fuerzas de seguridad.

- Análisis de documentos y grafología

Los sistemas de IA también pueden analizar documentos y firmas, comparando elementos para detectar falsificaciones o identificar la autenticidad en casos de fraude. Esta aplicación es esencial en la evaluación de documentos legales o financieros vinculados a investigaciones criminales.

Ventajas del uso de la IA en la medicina y Criminalística forenses

- Reducción de errores humanos

La IA puede reducir significativamente el margen de error humano en el análisis de datos forenses. Dado que los algoritmos de machine learning y deep learning pueden aprender a reconocer patrones complejos, ofrecen la posibilidad de identificar detalles que podrían pasar desapercibidos para los especialistas. Esto es particularmente valioso en el análisis de imágenes y muestras genéticas, donde los errores pueden tener implicaciones serias en las investigaciones judiciales.

- Rapidez en los procesos de análisis

El tiempo es un factor crítico en las investigaciones forenses, y la IA permite agilizar el análisis de evidencia. La automatización que proporciona la IA ayuda a los laboratorios forenses a procesar grandes volúmenes de datos en menos tiempo. Esto ha sido particularmente beneficioso en el análisis de ADN, ya que los algoritmos de IA pueden realizar comparaciones en bases de datos extensas y encontrar coincidencias con rapidez, lo que contribuye a la resolución más ágil de casos.

- Mayor precisión y objetividad

Los algoritmos de IA eliminan gran parte del sesgo subjetivo que puede afectar la toma de decisiones. Al basarse en datos estadísticos y patrones observados, la IA permite que las conclusiones sean más objetivas y precisas. Esto es fundamental para asegurar que los análisis forenses sean imparciales y fundamentados en evidencia científica robusta.

Desafíos y limitaciones de la IA en la medicina forense

- Necesidad de grandes volúmenes de datos

Uno de los mayores desafíos es la necesidad de contar con bases de datos de alta calidad para el entrenamiento de los algoritmos de IA. La precisión de estos algoritmos depende de los datos con los que se les entrene, y en el ámbito de la medicina forense, estos datos son a menudo escasos y altamente sensibles. Además, las muestras forenses suelen tener condiciones variables, como estar contaminadas o degradadas, lo cual dificulta la creación de modelos de IA fiables.

- Capacitación y formación técnica

La incorporación de la IA en la medicina forense requiere que los profesionales del sector se capaciten en el uso y manejo de estos sistemas. La tecnología de IA es compleja y en constante evolución, por lo que los forenses deben mantenerse actualizados y aprender nuevas habilidades para interpretar y supervisar los resultados generados por la IA. Esto puede ser un desafío en términos de tiempo y recursos.

- Consideraciones éticas y legales

La aplicación de la IA en la medicina forense plantea cuestiones éticas, especialmente en cuanto al uso de datos personales y la privacidad de las muestras biológicas. El desarrollo de perfiles predictivos basados en características genéticas o físicas de los sospechosos puede suscitar controversias y malinterpretaciones, ya que corre el riesgo de reforzar estereotipos. Por lo tanto, es fundamental que el uso de la IA en la medicina forense esté regulado y se someta a normas de ética profesional para evitar posibles abusos.

2. METODOLOGÍA

Método y/o Procedimiento metodológico

El diseño metodológico es documental porque se están analizando investigaciones previas, artículos científicos, leyes, procedimientos existentes, y teorías.

- **Planteamiento del problema:** ¿De qué manera la inteligencia artificial puede mejorar la precisión, eficiencia y ética en los procesos forenses sin comprometer los derechos de los involucrados?
- **Hipótesis:** “La implementación de la inteligencia artificial en los procesos forenses mejora la precisión y eficiencia en el análisis de evidencias, optimizando los resultados y reduciendo el margen de error humano, mientras garantiza el respeto a los derechos de los involucrados mediante la aplicación de estándares éticos y regulaciones legales.”
- **Revisión bibliográfica:** Recolección de información secundaria a través de artículos científicos, libros y casos de estudio sobre el uso de IA en criminalística forense.
- **Selección de la población y muestra:** En este estudio documental, la población se recopilará de artículos y bases de datos relevantes a nivel global sobre el tema.
- **Técnicas de recolección de datos:** La recolección de datos se realizaría a través de los siguientes métodos:
- **Selección de bases de datos académicas:** Buscar artículos y documentos en bases de datos académicas como Google Scholar, PubMed, JSTOR, Scopus, etc.
- **Análisis de contenido:** Extraer y clasificar la información más relevante de cada documento encontrado. Esta información se agruparía según temas clave (como el análisis de ADN, procesamiento de imágenes forenses, etc.). Análisis crítico de los textos para identificar hallazgos comunes, ventajas y desventajas del uso de IA en la criminalística forense.

Aspectos éticos

En este estudio relacionado con la aplicación de la inteligencia artificial (IA) en la Medicina forense, los aspectos éticos son fundamentales para asegurar que la investigación se lleve a cabo de manera responsable y respetuosa de los derechos humanos. A continuación, se describen los principales criterios éticos que deben ser considerados:

1. Criterios de Confidencialidad:

La confidencialidad es esencial para proteger la información sensible relacionada con los procesos forenses, las identidades de los involucrados en las investigaciones y los datos utilizados en los estudios. Cualquier dato personal o información confidencial debe ser anonimizado y almacenado de manera segura, conforme a las leyes de protección de datos como el Reglamento General de Protección de Datos (GDPR) en Europa o las normativas nacionales.

En el caso de utilizar bases de datos forenses o muestras biológicas, debe garantizarse que los datos sean utilizados solo para fines de investigación y que no sean compartidos con terceros sin el consentimiento explícito de las partes involucradas.

2. *Consentimiento Informado:*

En el caso de que se utilicen muestras biológicas, entrevistas con personal forense o cualquier otro dato sensible, es obligatorio obtener el consentimiento informado de los participantes o instituciones involucradas. Esto implica que las personas deben estar completamente informadas sobre los objetivos de la investigación, cómo se utilizarán sus datos y el impacto potencial de la IA en el proceso forense. Este principio debe incluir la posibilidad de que los involucrados retiren su participación en cualquier momento sin consecuencias.

3. *Transparencia y Rendición de Cuentas:*

Es crucial que el uso de IA en el ámbito forense sea transparente y que los métodos, algoritmos y resultados puedan ser auditados y verificados por expertos independientes. Los sistemas de IA deben ser explicables y las decisiones tomadas por estos sistemas deben ser comprensibles para los profesionales forenses y el sistema judicial en su conjunto.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El uso de la inteligencia artificial (IA) en la medicina forense ha abierto múltiples posibilidades para mejorar la precisión y la rapidez en el análisis de evidencia científica en casos criminales. A continuación, se presenta un análisis detallado de los resultados y se discuten los desafíos y consideraciones éticas en esta área.

- a) Mejora en el Diagnóstico Forense: La inteligencia artificial (IA) ha demostrado ser una herramienta poderosa para mejorar el diagnóstico de causas de muerte en el ámbito forense. El uso de algoritmos avanzados permite analizar imágenes médicas como radiografías, tomografías computarizadas y resonancias magnéticas con una mayor precisión y rapidez. En particular, la IA facilita la identificación de fracturas, hemorragias internas, y otros signos de trauma que podrían pasar desapercibidos en la inspección humana, mejorando así la exactitud de las conclusiones forenses y acelerando el proceso de investigación.
- b) Optimización del Análisis de ADN: El análisis genético se ha optimizado con el uso de IA, especialmente en la secuenciación de ADN. La IA puede procesar rápidamente grandes cantidades de datos genéticos, permitiendo identificar patrones o mutaciones en las muestras biológicas con una precisión superior. Este avance es crucial para la identificación de víctimas

en situaciones de desastre o accidentes masivos, y para resolver casos de desapariciones o homicidios mediante la comparación de perfiles genéticos con bases de datos criminales y familiares.

- c) Reducción del Tiempo y de los Errores: La automatización proporcionada por la IA ha permitido reducir los tiempos de procesamiento de la evidencia en casos forenses. Esto es fundamental en investigaciones urgentes o de gran escala donde el tiempo es un factor crítico. La IA también ha ayudado a reducir errores humanos, al eliminar el sesgo subjetivo y garantizar una interpretación de datos más objetiva y precisa. Esto es especialmente importante en casos complejos donde la interpretación de los datos puede influir directamente en el resultado judicial.

Discusión

A pesar de los notables resultados de la IA en medicina forense, aún existen desafíos significativos que deben abordarse para garantizar su uso efectivo y ético en el campo.

1) Calidad y Cantidad de Datos para el Entrenamiento de Algoritmos

La precisión y eficacia de los sistemas de IA dependen en gran medida de la calidad de los datos con los que se entrenan. En el ámbito forense, los datos suelen ser limitados, confidenciales y altamente variables, lo cual puede dificultar la creación de algoritmos robustos y precisos. Además, la variabilidad de los datos forenses puede afectar el rendimiento de los modelos, especialmente en situaciones donde las muestras están deterioradas, contaminadas o son incompletas. La creación de bases de datos amplias y de alta calidad, así como la colaboración entre instituciones, podría mejorar el entrenamiento de los modelos y reducir errores potenciales.

2) Necesidad de Capacitación Especializada y Supervisión Humana

Aunque la IA tiene el potencial de automatizar y agilizar procesos, la interpretación y validación de los resultados aún requiere la intervención de expertos humanos. La implementación efectiva de la IA en medicina forense demanda que los profesionales cuenten con formación técnica avanzada y estén preparados para entender y supervisar los algoritmos y sus resultados. Además, el desarrollo y mantenimiento de estos sistemas de IA también requieren recursos significativos, así como una infraestructura tecnológica adecuada, lo cual representa un desafío adicional para muchos laboratorios forenses.

3) Consideraciones Éticas y Privacidad

El uso de la IA en el análisis de datos genéticos y en la creación de perfiles predictivos plantea dilemas éticos, en particular en lo que respecta a la privacidad y los posibles sesgos. La capacidad de los algoritmos para identificar características físicas y predisposiciones de comportamiento a partir del ADN puede llevar a interpretaciones erróneas y a la discriminación. Es fundamental que los avances en IA en medicina forense se implementen de manera responsable y ética, con protocolos de privacidad estrictos y regulaciones que prevengan el abuso de estos datos. Los sistemas de IA deben diseñarse para minimizar el sesgo y proteger los derechos individuales, respetando tanto la privacidad como la integridad de las muestras biológicas.

4) Dependencia de la IA y el Papel del Profesional Forense

Aunque la IA puede mejorar el análisis forense, no debe sustituir el papel del médico forense o del experto. Los sistemas de IA deben considerarse como herramientas complementarias que apoyen el trabajo de los profesionales, y no como sustitutos. La supervisión humana es esencial para asegurar que los resultados generados por la IA se interpreten correctamente y que cualquier anomalía o error pueda ser identificado y corregido. La relación entre el profesional forense y la IA debe ser de colaboración, donde la experiencia y juicio humano complementen la precisión y rapidez de la IA.

5) Impacto en el Sistema Judicial

El uso de IA en medicina forense también afecta el sistema judicial. La evidencia generada por IA debe ser aceptada y comprendida por jueces, fiscales y abogados, quienes pueden carecer de formación técnica. Es importante que los especialistas en medicina forense trabajen en conjunto con el sistema judicial para explicar y contextualizar los resultados de la IA, evitando malentendidos o interpretaciones erróneas. La IA puede mejorar la imparcialidad de los juicios y reducir el margen de error, pero también es necesario que el sistema judicial esté preparado para manejar y comprender esta tecnología.

4. CONCLUSIONES

La inteligencia artificial está transformando el campo de la medicina forense, ofreciendo herramientas que han demostrado ser más precisas, eficientes y objetivas en el análisis de evidencia. Desde el análisis de imágenes médicas y la reconstrucción de escenas del crimen hasta el procesamiento de ADN, la IA proporciona soluciones innovadoras que aumentan la eficacia de las investigaciones y fortalecen el sistema de justicia. Sin embargo, la implementación de la IA también enfrenta desafíos significativos, tales como la necesidad de datos de alta calidad, la formación de

los profesionales en el manejo de estas herramientas, y consideraciones éticas y de privacidad. Para lograr una integración exitosa de la IA en la medicina forense, será esencial establecer regulaciones claras y prácticas éticas que protejan los derechos de las personas y garanticen la confiabilidad de los análisis forenses. A medida que la tecnología continúe evolucionando, la IA se convertirá en una herramienta indispensable en la medicina forense, y su desarrollo contribuirá a la resolución de crímenes y a la justicia.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- De la Fe, E. M. (2024, 13 julio). La tecnología revoluciona la medicina forense: el crimen queda grabado en los ojos del asesino y la imagen se puede recuperar. Levante-EMV. <https://www.levanteemv.com/tendencias21/2024/07/13/tecnologia-revoluciona-medicina-forense-crimen-89689975.html>
- Estilografica. (s. f.). Aplicaciones de la inteligencia artificial en la criminología y ciencias policiales. CIECEM 2024. <https://ciecem.org/ponencia/aplicaciones-de-la-inteligencia-artificial-en-lacriminologia-y-ciencias-policiales/>
- Green, D., & Humphrey, M. (2019). The role of 3D facial reconstruction and deep learning in forensic identification. *Forensic Science International*, 302, 109-115. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2019.109115>
- Kayser, M., Ruff, M., & Lambert, M. (2020). Artificial intelligence in forensic pathology: Application of convolutional neural networks for forensic imaging. *Journal of Forensic Radiology and Imaging*, 12(3), 102-108. <https://doi.org/10.1016/j.jofri.2020.102108>
- Ketsekioulafis I, Filandrianos G, Katsos K, et al. (September 28, 2024) Artificial Intelligence in Forensic Sciences: A Systematic Review of Past and Current Applications and Future Perspectives. *Cureus* 16(9): e70363. doi:10.7759/cureus.70363
- Miller, A., & Thompson, B. (2020). Ethical challenges in the use of artificial intelligence for forensic applications. *Journal of Law and Ethics*, 45, 128-142. <https://doi.org/10.1016/j.jole.2020.45128>
- Raed. (2024, 27 junio). La inteligencia artificial en la práctica forense. Real Academia Europea de Doctores. <https://raed.academy/la-inteligencia-artificial-en-la-practica-forense/>
- Rodríguez, J. M., & Sánchez, H. (2021). Advances in AI for trauma analysis in forensic science. *Forensic Imaging*, 9, 20-30. <https://doi.org/10.1016/j.forimg.2021.2030>
- Smith, P., & Gao, L. (2021). Machine learning applications in DNA analysis for forensic science. *Forensic Genomics*, 7(2), 57-69. <https://doi.org/10.1016/j.forgen.2021.57-69>
- Zhao, L., & Chen, W. (2022). Forensic applications of AI: Enhancing DNA analysis and crime scene reconstruction. *International Journal of Forensic Science*, 58(1), 45-59. <https://doi.org/10.1016/j.ijfor.2022.45059>