

Capacitación integral en ciencias forenses: estrategias pedagógicas y tecnológicas para la preservación y análisis de pruebas

Comprehensive training in forensic science: Pedagogical and technological strategies for evidence preservation and analysis

Manuel Castillo Moro¹

Resumen

En este artículo, destacamos la importancia de proporcionar formación especializada en Ciencias Forenses a todos los profesionales involucrados en el escenario de un hecho delictivo. Los investigadores especializados requieren capacitación avanzada para manejar y analizar las pruebas con precisión. Paralelamente, es crucial que los primeros profesionales en actuar, como los equipos de emergencia, policías y bomberos, adquieran técnicas básicas para mantener la integridad de las distintas pruebas. Esta capacitación dual garantiza que las pruebas se mantengan sin contaminar, asegurando así juicios más justos e imparciales. La capacitación se centra en principios pedagógicos que fomentan un aprendizaje activo mediante simulaciones y escenarios prácticos, mientras que la tecnología avanzada, como la realidad virtual y el big data, se integra para ofrecer entrenamientos más efectivos y realistas. La evaluación y certificación de competencias son esenciales para confirmar la eficacia de estos programas. Además, se enfatiza la importancia de las colaboraciones interinstitucionales para enriquecer la formación y mantener la relevancia y aplicabilidad de los contenidos en contextos reales. Finalizamos el presente artículo convencidos de la necesidad de una capacitación continua y bien estructurada, no solo para mejorar la calidad de las investigaciones criminales actuales, sino también para preparar el terreno para futuras innovaciones que puedan transformar la práctica forense y judicial.

Abstract

In this article, we highlight the importance of providing specialized forensic science training to all professionals involved in the scene of a criminal act. Specialized investigators require advanced training to handle and analyze evidence accurately. Simultaneously, it is crucial that the first professionals to act, such as emergency teams, police, and firefighters, acquire basic techniques to maintain the integrity of the evidence. This dual training ensures that the evidence remains uncontaminated, thereby ensuring fairer and more impartial trials. The training focuses on pedagogical principles that promote active learning through simulations and practical scenarios, while advanced technology, such as virtual reality and big data, is integrated to offer more effective and realistic training. The assessment and certification of competencies are essential to confirm the effectiveness of these programs. Additionally, the importance of inter-institutional collaborations to enrich training and maintain the relevance and applicability of the contents in real contexts is emphasized. We conclude this article convinced of the need for continuous and well-structured training, not only to improve the quality of current criminal investigations but also to prepare the ground for future innovations that may transform forensic and judicial practice.

¹ Capitán Guardia Civil – Jefatura de Enseñanza. Doctor en Derecho- Doctor en Ciencias Políticas y Sociología. Doctorando den Ciencias Forenses por la UAH. Máster Acceso Abogacía, Seguridad, Criminalística Forense, Prevención Riesgos Laborales, Ciberseguridad Aplicada. Académico Correspondiente de la Real Academia de Jurisprudencia y Legislación Española.

Palabras clave

Integridad, pruebas, capacitación, Ciencias Forenses, metodología, validación.

Keywords

Integrity, evidence, training, Forensic Sciences, methodology, validation.

Información del artículo:

Fecha de recepción: 16/4/2024

Fecha de aceptación: 6/6/2024

Cómo citar este artículo:

Castillo Moro, M. (2024). Capacitación integral en ciencias forenses: Estrategias pedagógicas y tecnológicas para la preservación y análisis de pruebas, *El Criminalista Digital*, 12, 19-32.

Enlace permanente:

<http://revistaseug.ugr.es/index.php/cridi/article/view/31067>

Sumario: I. Introducción; II. Principios y prácticas en las Ciencias Forenses: reforzando la integridad en la investigación a través de la capacitación: 1. *Bases y significados de las Ciencias Forenses*; 2. *Importancia de la formación especializada*; 3. *Contribuciones y proyectos a futuro*; III. Fundamentos y desarrollo de capacitación efectiva: 1. *Bases pedagógicas para una capacitación básica forense*; 2. *Metodologías de enseñanza: Presencial vs. online y tecnologías avanzadas*; 3. *Evaluación y certificación de competencias*; IV. Implantación y seguimiento de programas de capacitación: 1. *Proyectos piloto y estudios de caso*; 2. *Retroalimentación y ajustes continuos*; 3. *Colaboraciones interinstitucionales*; V. Ampliación de nuevas tecnologías en las Ciencias Forenses: 1. *Tecnologías emergentes y el rol que desempeñan en la escena del crimen*; 2. *Realidad aumentada y virtual para entrenamiento*; 3. *Big data y análisis forense*; VI. Impacto de la capacitación en la práctica judicial y la Ciencia Forense: 1. *Mejoras en la calidad de las pruebas recogidas*; 2. *Impacto en los procedimientos judiciales*; 3. *Visión a largo plazo*; VII. Conclusiones y recomendaciones. VIII. Bibliografía.

I. Introducción

En el ámbito de las investigaciones criminales, mantener la integridad de las pruebas es crucial. Este aspecto es fundamental para llevar a cabo investigaciones efectivas y vital para asegurar la justicia en los procedimientos judiciales. Sin embargo, la manipulación y preservación adecuadas de estas pruebas a menudo se enfrentan a distintos retos, principalmente debido a la falta de conocimiento o capacitación del personal no especializado en protocolos forenses que interviene en la escena del crimen. Esta situación presenta un riesgo significativo para la validez de las investigaciones y puede tener un impacto negativo en las decisiones judiciales, al basarse en pruebas que podrían estar contaminadas o no ser procesalmente compatibles e inadecuadas al Derecho Procesal (Bobadilla, 2016).

Con el objetivo de abordar esta problemática, se propone el desarrollo de programas educativos específicos. Estos programas están diseñados para mejorar la comprensión y las habilidades de preservación de distintos tipos de pruebas por parte del personal no especializado. La necesidad de tales iniciativas educativas se justifica ampliamente por su potencial para mejorar la calidad de las pruebas preservadas y recolectadas en la escena del crimen. Al hacerlo, se refuerza la integridad de toda la investigación y el desarrollo del proceso judicial con todas las garantías a nivel probatorio (García et al., 2016).

Este estudio aborda la praxis forense actual y el nivel de conocimiento de profesionales involucrados en la gestión de pruebas, incluyendo técnicos de emergencias, cuerpos de seguridad, forenses y operadores jurídicos, resaltando la importancia de su competencia y responsabilidad en la calidad y preservación de las pruebas. Es crucial equipar a los primeros intervinientes en escenarios delictivos con las herramientas y capacitación necesarias para mantener la integridad de las pruebas, lo que mejora las investigaciones criminales de los especialistas forenses y asegura que las pruebas recogidas puedan fundamentar las decisiones judiciales sobre la inocencia o culpabilidad de los acusados.

II. Principios y prácticas en las Ciencias Forenses: reforzando la integridad en la investigación a través de la capacitación

Las Ciencias Forenses juegan un papel crucial en el ámbito de las investigaciones criminales. Su importancia radica en la necesidad de un proceso de recogida y manejo de pruebas que sea meticuloso y preciso en el lugar de los hechos. Este proceso garantiza la integridad de la investigación y asegura que los resultados sean fiables y puedan sostenerse en un proceso judicial. La capacitación en las mejores prácticas y principios forenses es esencial para los profesionales del campo, ya que les permite estar actualizados con las técnicas más avanzadas y con los estándares éticos y procesales requeridos.

Las pruebas físicas, como huellas dactilares, restos biológicos o fragmentos de materiales, entre otros, deben ser recogidas, preservadas, analizadas y presentadas de manera que su integridad no se vea comprometida en ningún momento. Esto implica seguir protocolos estrictos y utilizar tecnología punta para minimizar los errores y evitar contaminaciones que puedan alterar los resultados. La formación continua en estos aspectos es vital para el desarrollo profesional de los investigadores forenses y para el fortalecimiento de la confianza pública en el sistema de justicia penal (Antón, 2012).

La capacitación no solo debe centrarse en las habilidades técnicas, sino también en el desarrollo de competencias éticas y en la comprensión de la importancia de su labor en el marco de los derechos humanos y el Derecho Procesal vigente (González, 2018). Los profesionales forenses deben ser conscientes de que su trabajo impacta directamente en la vida de las personas involucradas en los casos que investigan, por lo que su compromiso con la verdad y la justicia debe ser inquebrantable. Sus prácticas han de ser procesalmente compatibles, es decir, que se ajusten adecuadamente al Derecho Procesal, garantizando así la validez y la admisibilidad de las pruebas en el marco legal. “En este sentido, la validez de la prueba dependerá de su correcta obtención por personal cualificado, para lo que deberán seguir los protocolos correctos ...” (Sánchez, 2019, p.124).

Las Ciencias Forenses son un pilar fundamental en la resolución de crímenes y en el funcionamiento del sistema de justicia penal. La capacitación continua en principios y prácticas forenses refuerza la integridad de las investigaciones contribuyendo a la formación de profesionales altamente cualificados y éticamente comprometidos con su labor. La inversión en la educación y formación de estos profesionales permite avanzar en la lucha contra el crimen y proteger los derechos de las víctimas y de la sociedad en general (Fuertes, 2012).

1. Bases y significado de las Ciencias Forenses.

Las Ciencias Forenses se erigen como una disciplina fundamental en el ámbito de la investigación criminal, proporcionando herramientas y métodos que permiten esclarecer hechos a través del análisis de pruebas. En este contexto, la teoría del “intercambio de Locard” (Bosquet, 2025, p. 31) emerge como un pilar central, postulando que cualquier contacto entre dos elementos en el escenario de un crimen supone una transferencia mutua de material (Planells, 2022). Esta premisa subraya la necesidad de un manejo meticuloso de las pruebas para evitar la contaminación o pérdida de información vital.

El adecuado procesamiento de las pruebas es crucial, ya que errores en esta fase pueden tener consecuencias irreversibles. Un manejo inadecuado puede llevar a la contaminación de las pruebas, lo que a su vez puede afectar la integridad de la investigación y, por ende, el desenlace de los procesos judiciales relacionados. Las Ciencias Forenses, por tanto, no solo se enfocan en la recogida y análisis de pruebas sino también en establecer protocolos estrictos que aseguren la preservación de estas desde el momento de su descubrimiento hasta su presentación en un tribunal (Agustín, 2016).

Un ejemplo de la importancia de este tipo de protocolos lo encontramos en el *Real Decreto 32/2009, de 16 de enero, por el que se aprueba el protocolo nacional de actuación médico-forense y de policía científica en sucesos con víctimas múltiples*. Así se desprende el artículo cinco apartado c que citamos a continuación:

Una vez personada la autoridad judicial competente en el lugar del siniestro se procederá a: 1.º Realizar la inspección ocular técnico-policia del lugar, señalización y cuadrículado de la zona. La inspección se realizará por un equipo de especialistas de la Policía Científica, diferente al de los equipos de identificación, que iniciará los trabajos de inspección ocular técnico-policia sobre las causas del siniestro o suceso, con recogida de muestras y evidencias relacionadas con las mismas. 2.º El inicio de los trabajos de identificación se llevará a cabo por los Equipos de Identificación de Víctimas Grandes en Catástrofes (en adelante IVD), de las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad del Estado, de las policías autonómicas, y del Instituto de Medicina Legal que tenga la competencia territorial (RD 32/2009, de 16 de enero, artículo 5 apartado c).

Las Ciencias Forenses se apoyan en una variedad de especialidades: biología, química, física, informática forense, entre otras, cada una aportando su grano de arena en la reconstrucción de los eventos. Por ejemplo, la biología forense puede determinar la procedencia de una muestra de ADN, mientras que la informática forense se encarga del análisis de dispositivos electrónicos para recuperar información relevante para el caso. Las Ciencias Forenses desempeñan un papel indispensable en el sistema de justicia penal, facilitando la resolución de crímenes a través de un enfoque científico y metódico.

2. Importancia de la formación especializada.

La formación especializada, particularmente en el ámbito de las Ciencias Forenses, se ha convertido en un pilar fundamental para aquellos profesionales que, sin ser expertos forenses, se encuentran en contacto directo con la manipulación de pruebas. Este tipo de educación se centra en las técnicas adecuadas para la preservación, recogida y conservación de las futuras pruebas abarcando los aspectos legales y éticos que garantizan su validez en el proceso judicial. La relevancia de esta formación radica en su capacidad para minimizar los errores humanos que pueden

comprometer la integridad de las pruebas. Como nos indica González (2018), durante la actuación policial: “El uso razonado de la fuerza, la no discriminación y el comportamiento incorrupto, son otros principios de actuación policial que se encuentran regulados tanto por las disposiciones legales como por aquellas en que se funda el comportamiento ético del policía” (p. 85). La importancia de lo indicado por González lo podremos constatar cuando expliquemos el conocido juicio de O.J. Simpson.

Los programas de capacitación específicos para personal no forense deben ser diseñados meticulosamente, considerando las necesidades particulares de cada contexto y los desafíos a los que se enfrenta el profesional en la preservación, manejo y traslado de evidencias. Estos programas no solo deben enfocarse en las técnicas de preservación, manejo y traslado, sino también en el conocimiento profundo de los protocolos judiciales y las mejores prácticas internacionales. La experiencia ha demostrado que la falta de una formación adecuada puede llevar a “la contaminación de las muestras” (Alcoceba, 2028, p. 154), afectando negativamente el desarrollo y resultado de las investigaciones judiciales.

Existen casos que ilustran las consecuencias de una formación deficiente en el manejo de pruebas. Casos judiciales que podrían haberse resuelto de manera eficiente se han visto comprometidos por errores en la cadena de custodia o por la degradación de las pruebas debido a una preservación, manejo y traslado inadecuados (Garrido y López, 2014).

Un caso paradigmático y mediático, ejemplo de lo indicado en el párrafo anterior, es el juicio de O.J. Simpson, el cual se vio seriamente comprometido por varios errores en el manejo de las pruebas. Estos incluyeron la degradación y manipulación inadecuada de las muestras de sangre recolectadas en la escena del crimen. Además, se cometieron errores en la conservación de las pruebas lo que se evidenció dramáticamente cuando el señor Simpson intentó ponerse un guante recuperado por los investigadores y resultó ser demasiado pequeño para su mano, lo que fue atribuido al encogimiento del guante debido al secado de las manchas de sangre. Estos fallos en la preservación y tratamiento adecuado de las pruebas plantearon dudas sobre la integridad y validez de las pruebas presentadas, lo que puso en duda la credibilidad del caso presentado por la fiscalía. El juicio también se vio afectado por la actuación de los investigadores y la influencia de prejuicios raciales, evidenciado en el testimonio de uno de los principales investigadores en la escena, quien mintió sobre su pasado racista. Las grabaciones demostraron que había utilizado expresiones racistas, lo que contradecía su testimonio bajo juramento de nunca haber utilizado lenguaje despectivo hacia la comunidad afroamericana. Este incidente, junto con los errores en la preservación, manejo y traslado de las pruebas, reforzó la teoría de la defensa sobre una conspiración racista, afectando la percepción del jurado sobre la fiabilidad de la investigación y las pruebas presentadas, llevando a cuestionar aún más la validez del proceso judicial. Todo ello contribuyó a que a pesar de las pruebas presentada contra O.J. Simpson este fuera absuelto de los cargos de asesinato (Castillo, 1995, pp. 340-344).

Por otro lado, también hay casos que destacan los beneficios de una formación efectiva, donde la integridad de las pruebas se ha mantenido impecable desde el lugar del incidente hasta el tribunal, contribuyendo significativamente al esclarecimiento de los hechos y a la administración de justicia.

Sirva como ejemplo la desaparición y asesinato de Diana María Quer López-Pinel, una joven de 18 años que desapareció en agosto de 2016 en A Pobra do Caramiñal, Galicia. Tras casi 500 días de búsqueda, José Enrique Abuín Gey, conocido como "el chicle", fue detenido el 29 de diciembre de 2017. Abuín finalmente confesó y llevó a las autoridades al lugar donde había ocultado el cuerpo de Diana en un pozo dentro de una nave industrial en Rianxo, A Coruña. En la actuación policial destacamos el esfuerzo y dedicación de los agentes en la búsqueda y resolución del caso, dada la complejidad del mismo, que contó con pistas falsas y declaraciones contradictorias. Destaca la importancia de las técnicas forenses y la tecnología, como la inspección ocular técnico-policia y el análisis de los datos del teléfono móvil de Diana, que fueron cruciales para dirigir la investigación hacia José Enrique Abuín Gey (Macián, 2020).

La formación especializada en Ciencias Forenses para personal no forense no es solo una inversión en la mejora del manejo de pruebas, sino también una contribución esencial a la eficacia del sistema judicial. Hay que asegurar que todos los involucrados en el proceso de recogida y análisis de pruebas posean los conocimientos y habilidades necesarios. Esto es fundamental para garantizar la justicia y la confianza en las instituciones encargadas de impartirla.

Figura número 1: Reconstrucción de los hechos.



Fuente: Macián (2020), https://www.uv.es/gicf/5C1_Macian_GICF_37.pdf

3. Contribuciones y proyectos a futuro.

Nuestro objetivo es advertir y concienciar sobre lo que supone la mejora de la calidad de las intervenciones en distintos niveles en el campo de las Ciencias Forenses. Hemos defendido que un enfoque renovado en la formación forense – en todos los niveles- tiene el potencial de impactar de manera positiva en las políticas criminales y en las prácticas profesionales vigentes, además de establecer un marco sólido para futuras investigaciones. Estas investigaciones podrían continuar evaluando y perfeccionando las intervenciones forenses, asegurando que se mantengan al día con los avances tecnológicos y metodológicos en dicho campo. Como nos indica García y Goslinga (2016), “Las instituciones educativas y de formación profesional tienen en sus manos una gran responsabilidad, ya que es a través de ellas que se sientan las bases para el desarrollo de las técnicas más eficientes en la investigación de los delitos” (p.24)

La importancia de este trabajo radica en su capacidad para recordar a la comunidad académica y profesional la necesidad de una formación forense de calidad. El objetivo es mejorar las habilidades de los actuales y futuros profesionales del área y aquellos relacionados directamente con dichas actividades, así como sentar las bases para la investigación empírica que pueda seguir explorando cómo la mejora en la capacitación impacta directamente en la calidad y eficacia de todo el proceso judicial. Este enfoque podría llevar a una mayor precisión en las investigaciones criminales, una mejor administración de la justicia y, en última instancia, a una sociedad más segura.

Sugerimos la creación de proyectos a futuro que involucren la colaboración entre instituciones académicas, organismos de justicia y entidades gubernamentales. Esta colaboración multidisciplinaria podría facilitar el intercambio de conocimientos y experiencias, promoviendo así la innovación en las prácticas forenses de los profesionales de la materia y de sus auxiliares ya sea directa o indirectamente. El desarrollo de tecnologías avanzadas, como la inteligencia artificial y la genética forense, podrían ser un área de interés particular para futuras investigaciones, con el potencial de revolucionar el campo de las Ciencias Forenses.

III. Fundamentos y desarrollo de programas de capacitación efectiva

En el ámbito de las Ciencias Forenses, la formación adecuada y efectiva asegura la correcta gestión de pruebas en la escena del crimen. La capacitación de personal no especializado en estas prácticas es crucial no solo para la integridad de las investigaciones criminales, sino también para el sostenimiento de la justicia en los procesos judiciales. Los

principios pedagógicos, las estrategias de enseñanza y la evaluación de competencias se conjugan para desarrollar programas de capacitación robustos y eficaces (Bobadilla,2016).

La eficacia de estos programas de capacitación radica en su capacidad para adaptarse a las necesidades cambiantes del campo forense. Esto implica una actualización constante del currículo para incluir las últimas tecnologías y metodologías de investigación. Estos programas han de fomentar el pensamiento crítico y la resolución de problemas, habilidades indispensables para el personal que trabaja en tareas de investigación criminal (Arrabal, 2019).

Otro aspecto importante es la implementación de simulaciones y prácticas en entornos controlados que imiten lo más fielmente posible las condiciones de una escena del crimen real. Esto permite a los participantes aplicar lo aprendido en situaciones prácticas y seguras, mejorando así su capacidad de respuesta y precisión en el trabajo de campo posterior.

En este sentido el secretario de Estado de Seguridad, Rafael Pérez, presentó el proyecto Locard el 4 de mayo de 2023 en Madrid, una iniciativa pionera que permite a investigadores y estudiantes de la Guardia Civil acceder virtualmente a escenas del crimen a través de realidad virtual. Este software reproduce los entornos delictivos en tres dimensiones, facilitando la realización de inspecciones técnicas oculares. El proyecto Locard, desarrollado en colaboración con Seabery Soluciones desde 2018, también busca mejorar la interoperabilidad con otras agencias a través de la formación online, reduciendo la necesidad de desplazamientos físicos y fomentando la estandarización de procedimientos entre cuerpos de seguridad tanto nacionales como internacionales (Ministerio del Interior, 2023).

Figura número 2: Oficial de la Guardia Civil empleando un dispositivo de realidad virtual



Fuente: Ministerio del Interior (2023). <https://www.interior.gob.es/opencms/es/detalle/articulo/El-secretario-de-Estado-de-Seguridad-presenta-el-proyecto-Locard-para-la-reconstruccion-virtual-de-escenas-del-crimen/>

La evaluación continua del desempeño del personal capacitado es otro pilar fundamental. No basta con impartir la formación, es necesario asegurar que los conocimientos y habilidades adquiridos se apliquen correctamente en el entorno laboral. Esto se logra a través de evaluaciones periódicas y la constitución de un sistema de feedback que permita tanto a los evaluadores como a los participantes identificar áreas de mejora (Moreno,2008).

El desarrollo de programas de capacitación efectiva en las Ciencias Forenses es un proceso complejo que requiere una planificación cuidadosa y una ejecución meticulosa. Estos programas son esenciales para garantizar que el personal involucrado en el escenario del crimen esté debidamente preparado para enfrentarse a los desafíos de su labor, contribuyendo así a la justicia y la integridad de los procesos judiciales.

1. Bases pedagógicas para una capacitación básica forense

La planificación de la enseñanza en la educación forense debe fundamentarse en un marco pedagógico sólido que integre tanto la teoría como la práctica. Destacamos la importancia de un aprendizaje activo, donde los participantes absorben la información y se involucran en la aplicación práctica de los conocimientos adquiridos. Esto se logra mediante el uso de escenarios simulados que replican situaciones reales de la escena del crimen, permitiendo a los participantes experimentar de primera mano la relevancia de un manejo adecuado de las pruebas (Peronela, 2023).

La capacitación básica en Ciencias Forenses se presenta como un desafío interesante que combina conocimientos técnicos con habilidades prácticas. Para que sea efectiva debe estar cimentada en estrategias didácticas que promuevan el pensamiento crítico y la resolución de problemas. La interacción constante con material realista ayuda a los estudiantes a comprender mejor la complejidad de los casos forenses y la importancia de cada paso en el proceso de investigación.

Es crucial que los programas de capacitación en Ciencias Forenses incluyan módulos dedicados a la ética profesional y al manejo correcto de la cadena de custodia. Estos elementos son esenciales para garantizar la integridad de las pruebas y la validez de los resultados obtenidos. La formación debe subrayar la responsabilidad inherente al trabajo forense, así como las consecuencias legales que implica un manejo inadecuado de las pruebas. Estos programas enseñan técnicas, preparando a los participantes para manejar los desafíos éticos y avances técnicos que conlleva su profesión.

Al diseñar programas de capacitación es importante asegurarse de que los sistemas utilizados por los profesionales en la preservación, manejo y traslado de pruebas sean procesalmente compatibles, es decir, que estén adecuadamente alineados con el Derecho Procesal. Esto garantizará que los procedimientos seguidos no solo sean técnicamente correctos, sino también legalmente válidos, contribuyendo así a la eficacia de la justicia penal. Este enfoque pedagógico debe equilibrar teoría y práctica, fomentar el aprendizaje activo y garantizar que la formación proporcionada sea conforme a las normativas legales vigentes. En este sentido Martínez (2017):

Estos datos que buscan reconstruir los hechos históricos sólo pueden obtenerse por el cauce que marca la Ley, unas veces de rango constitucional, otras simplemente de legalidad ordinaria. En este sentido, podemos afirmar que sólo será prueba lo que se practique en las condiciones y requisitos que exige la Ley y ello alcanza tanto a los datos obtenidos durante la investigación del crimen como a la práctica de prueba dentro del proceso, destinada a alzar la presunción de inocencia (p.40).

2. Metodologías de enseñanza: Presencial vs. online y tecnologías avanzadas

En el ámbito de la formación forense, la elección de la metodología de enseñanza es crucial para el desarrollo de habilidades específicas en los estudiantes. La enseñanza presencial ofrece la ventaja de la interacción cara a cara entre estudiantes y profesores. Esta modalidad permite una comunicación directa y efectiva, facilitando la resolución de dudas al momento y fomentando el trabajo en equipo a través de actividades grupales. Además, la retroalimentación inmediata que se puede obtener en las sesiones presenciales es invaluable para el proceso de aprendizaje, permitiendo ajustes rápidos y efectivos en las técnicas y métodos de estudio.

La enseñanza online se ha posicionado como una alternativa flexible y accesible para muchos estudiantes. Esta modalidad elimina las barreras geográficas, permitiendo que personas de diferentes partes del mundo accedan a programas de capacitación especializados sin necesidad de desplazarse. La flexibilidad en los horarios es otro de los grandes beneficios, ya que los estudiantes pueden organizar su tiempo de estudio de acuerdo con sus necesidades personales y profesionales. El aprendizaje online, a menudo, se enriquece con foros de discusión y recursos digitales que pueden ser consultados en cualquier momento, proporcionando una plataforma rica y diversa para el estudio (Martín, 2024).

La integración de tecnologías avanzadas en la formación forense ha revolucionado la manera en que se enseñan y aprenden técnicas de investigación. Herramientas como la realidad virtual ofrecen oportunidades únicas para la simulación de escenas del crimen, permitiendo a los estudiantes sumergirse en entornos altamente realistas sin los peligros o limitaciones de las escenas reales. Estas simulaciones son herramientas poderosas para el aprendizaje, ya que replican de manera precisa las condiciones que los estudiantes encontrarán en el campo, preparándolos de manera efectiva para enfrentarse a situaciones reales. La práctica en estos entornos controlados permite el desarrollo de habilidades en la recogida y preservación de pruebas, aspectos críticos en la investigación forense (Biota et al, 2024).

La elección entre metodologías de enseñanza presencial y online en la formación forense depende de las necesidades y circunstancias de cada estudiante. Mientras que la enseñanza presencial ofrece ventajas en términos de interacción y retroalimentación inmediata, la modalidad online brinda flexibilidad y accesibilidad sin precedentes. La incorporación de tecnologías avanzadas, como la realidad virtual, enriquece ambas modalidades, proporcionando experiencias de aprendizaje innovadoras y efectivas que preparan a los estudiantes para los desafíos del mundo real.

3. Evaluación y certificación de competencias

La evaluación de la efectividad de los programas de capacitación es necesaria en el desarrollo profesional, especialmente en áreas técnicas como la forense. Los conocimientos adquiridos durante estos programas se traducen en habilidades prácticas que puedan ser aplicadas efectivamente en este campo. Para lograr esto, es necesario implementar métodos de evaluación que abarquen tanto aspectos formativos como sumativos. Las evaluaciones formativas permiten

una retroalimentación constante durante el proceso de aprendizaje, facilitando la identificación y corrección de errores en tiempo real. Las evaluaciones sumativas se realizan al final del programa de capacitación y tienen como objetivo confirmar que los participantes han adquirido las competencias necesarias para desempeñarse eficazmente en su área de trabajo. La certificación de competencias, que se otorga a aquellos que superan satisfactoriamente estas evaluaciones, sirve como un indicador confiable de la capacidad del personal para manejar adecuadamente pruebas forenses, entre otras tareas críticas.

La integración de fundamentos pedagógicos sólidos, metodologías de enseñanza adaptativas y una evaluación rigurosa en los programas de capacitación forense mejora las competencias profesionales. Esta combinación no solo asegura la adquisición de conocimientos y habilidades relevantes, sino que también garantiza la integridad de las pruebas recogidas en la escena del crimen. Al elevar las competencias del personal no especializado se fortalece el proceso judicial en su conjunto. Esto se debe a que las decisiones judiciales se basan en pruebas bien conservadas y manejadas de manera adecuada, lo cual es fundamental para el correcto funcionamiento del sistema judicial. (Garrido, 2017).

La evaluación y certificación de competencias son elementos clave en la capacitación forense, asegurando que los profesionales adquieran conocimientos teóricos y desarrollen habilidades prácticas aplicables en su entorno laboral. La certificación de competencias, por tanto, valida la preparación del personal y promueve una mayor eficiencia y precisión en el manejo de pruebas forenses, aspectos cruciales para la administración de justicia (Valenzuela, 2021).

IV. Implantación y seguimiento de programas de capacitación

A medida que las Ciencias Forenses siguen evolucionando, es necesario que los sistemas de capacitación y educación se mantengan actualizados para garantizar prácticas eficientes y efectivas en la recogida y preservación de pruebas en el escenario del crimen. La ejecución de programas de capacitación bien estructurados y el seguimiento continuo de su eficacia son esenciales para mejorar las habilidades del personal no especializado y asegurar la integridad de los procesos judiciales (Valenzuela, 2021). Aquí exploramos tres aspectos cruciales para el éxito de estos programas: proyectos piloto y estudios de caso, retroalimentación y ajustes continuos, y colaboraciones interinstitucionales. Estos componentes refuerzan la calidad de la educación forense y fomentan una mejora continua en las prácticas forenses que son vitales para la justicia penal.

1. Proyectos piloto y estudios de caso

La realización efectiva de programas de capacitación en Ciencias Forenses a menudo comienza con proyectos piloto. Estos programas iniciales permiten a los diseñadores del curso y a los administradores ajustar el currículo, las metodologías de enseñanza y los sistemas de evaluación en un entorno controlado. Los estudios de caso, que se desarrollan a partir de estos estudios piloto, proporcionan datos valiosos sobre la efectividad de diferentes enfoques pedagógicos y técnicas específicas. Por ejemplo, un estudio de caso podría examinar cómo la introducción de simulaciones de realidad virtual mejora las habilidades de los técnicos de emergencia para preservar pruebas en una escena del crimen simulada, comparando los resultados de los participantes antes y después de la capacitación. Este tipo de análisis ayuda a identificar qué elementos del programa contribuyen más efectivamente a mejorar la competencia y confianza del personal no especializado en el manejo de pruebas forenses (Ramón, 2024).

2. Retroalimentación y ajustes continuos

Para asegurar que los programas de capacitación forense sean relevantes y efectivos, es crucial implementar sistemas de retroalimentación continua. Estos sistemas permiten a los instructores y coordinadores del programa recoger opiniones de los participantes que a menudo dependen de la calidad de las pruebas recogidas en la escena del crimen. La retroalimentación puede incluir encuestas periódicas, entrevistas personales y análisis de desempeño en situaciones reales. Los datos recopilados se utilizan para realizar ajustes en el contenido del curso, las técnicas de enseñanza y los métodos de evaluación, garantizando así que el programa se adapte a las necesidades cambiantes del campo forense y a las expectativas de la industria. Como nos indica Martín (2024), “De ahí la importancia de obtener una retroalimentación por parte del alumnado. Eso permite, comprobar que efectivamente se están logrando los objetivos previstos; por otro modificar cualquier aspecto importante que pueda pasar inadvertido por el profesorado” (p. 36).

3. Colaboraciones interinstitucionales

La eficacia de los programas de capacitación en Ciencias Forenses se ve considerablemente reforzada por la colaboración entre diferentes instituciones. La participación de cuerpos de seguridad, instituciones educativas y expertos forenses en el desarrollo y evaluación de los programas de capacitación es vital. Estas colaboraciones permiten compartir recursos, conocimientos y experiencias, creando un entorno de aprendizaje más rico y conectado con las realidades del

trabajo en este campo. Las sinergias entre estas instituciones facilitan la integración de los avances tecnológicos y las mejores prácticas en el currículo, lo que asegura que los programas no solo sean teóricamente sólidos sino también prácticamente relevantes y aplicables en contextos reales (Belda, 2010).

El seguimiento de estos programas debe ser meticuloso y estar orientado a resultados concretos, como la mejora de las prácticas de preservación y reducción de errores en la recolección de pruebas en las escenas del crimen. Al centrarse en estos aspectos, los programas pueden contribuir significativamente a la justicia penal, asegurando que los procesos judiciales se basen en pruebas sólidamente recogidas y preservadas.

Es crucial establecer criterios de especialización y responsabilidad entre los distintos grupos de profesionales que intervienen tanto en la escena del crimen como en los procedimientos judiciales consecuentes. En primer lugar, se encuentran los primeros en intervenir, entre ellos destacamos los servicios de emergencia, bomberos y unidades iniciales no especializadas de los cuerpos de seguridad, cuya formación se centra, principalmente, en asegurar y preservar la escena del crimen sin alterar las pruebas. En segundo lugar, están los investigadores forenses, quienes, desde sus distintos conocimientos periciales, tienen la responsabilidad primordial del estudio detallado de las pruebas. Por último, es recomendable para los operadores jurídicos, incluyendo jueces y fiscales, comprender profundamente los procedimientos de preservación, manejo y traslado de pruebas para evaluar con precisión su integridad y relevancia en el marco de los procesos legales. La promoción de programas de capacitación interinstitucionales que fomenten la formación conjunta y la interacción continua entre estos grupos potencia la comprensión de sus roles específicos e incrementa la eficiencia en la administración de la justicia penal.

V. Ampliación de nuevas tecnologías en las Ciencias Forenses

En la constante evolución de las Ciencias Forenses, la adopción de nuevas tecnologías juega un papel crucial en la mejora de la recolección y preservación de pruebas en la escena del crimen (Garrido, 2017). Aquí exploramos tres innovaciones tecnológicas que están transformando el campo de las Ciencias Forenses.

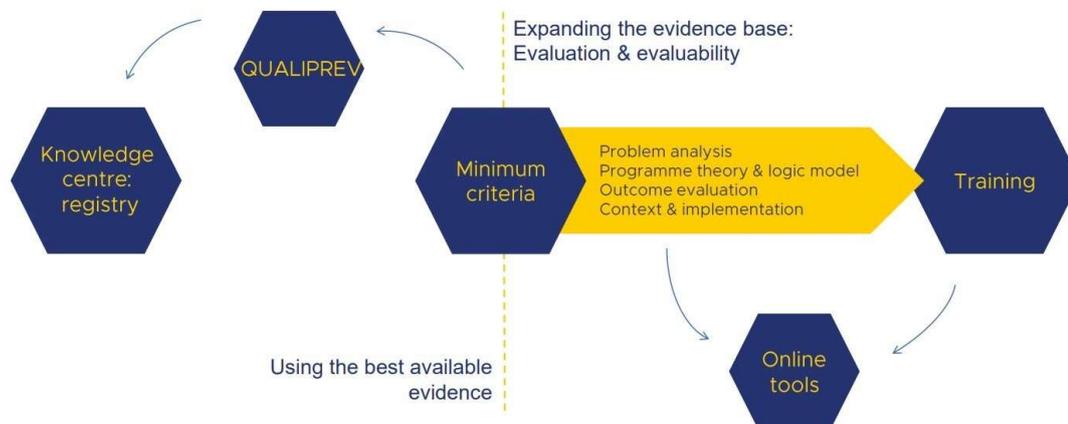
1. Tecnologías emergentes y el rol que desempeñan en la escena del crimen

La integración de tecnologías emergentes como drones, sensores avanzados y software de análisis predictivo está revolucionando las metodologías tradicionales en las investigaciones forenses. Los drones, por ejemplo, pueden ser utilizados para obtener imágenes aéreas y vídeos de alta resolución de las escenas del crimen, proporcionando una perspectiva completa que es crucial para la planificación de la recolección de pruebas sin contaminar la escena. Los sensores avanzados ofrecen la capacidad de detectar y analizar compuestos químicos o biológicos en el lugar, permitiendo una identificación rápida y precisa de sustancias peligrosas o relevantes para la investigación. El software de análisis predictivo puede ayudar en la identificación de patrones en los crímenes, mejorando las estrategias de investigación y aumentando las probabilidades de resolver casos complejos mediante la predicción de comportamientos o la localización de pruebas clave (Merrit, 2014).

Un ejemplo de lo que venimos diciendo es la integración del análisis predictivo en la estrategia de prevención del delito basada en la evidencia de la Red Europea de Prevención del Delito (EUCPN). Al basar todas las políticas y prácticas de prevención en la mejor evidencia disponible, la EUCPN fortalece su marco de operaciones a través de una evaluación detallada y sistemática de datos y tendencias delictivas. Esto permite identificar no solo áreas de alto riesgo sino también factores críticos que contribuyen al crimen, asegurando que las intervenciones sean relevantes y oportunas.

El análisis predictivo puede proporcionar una descripción clara y basada en datos del problema delictivo que una investigación pretende abordar. Este enfoque ayuda a asegurar que las investigaciones no solo sean aplicadas donde son más necesarias, sino que también se enfoquen en los tipos de crimen más prevalentes o en aumento en determinadas áreas. Además, permite evaluar la eficacia de estas intervenciones a través del tiempo, ofreciendo indicadores de éxito o la necesidad de ajustes.

La figura número 3 describe un sistema estructurado para la prevención del delito basado en la evidencia, desarrollando un ciclo continuo de mejoras y evaluaciones. Incluye herramientas como QUALIPREV utilizadas para evaluar la calidad del diseño de las iniciativas de prevención del delito. El objetivo de la EUCPN es proporcionar modelos de entrenamiento y herramientas prácticas para la prevención del delito, que se enriquece cíclicamente con el uso del análisis predictivo. Este enfoque permite a los profesionales en la prevención del delito no solo reaccionar ante los crímenes ocurridos, sino anticiparse a los mismos. La incorporación del análisis predictivo en la estrategia de la EUCPN amplía su capacidad para abordar el delito de manera más científica, metódica y eficiente, alineando la tecnología moderna con los principios de prevención basados en la evidencia (EUCPN, 2024).

Figura número 3. Ciclo de mejora continua para la prevención del delito basada en la evidencia

Fuente: EUCPN (2024). <https://www.eucpn.org/service/evidence-based-prevention>

2. Realidad aumentada y virtual para entrenamiento

El uso de la realidad aumentada (en adelante RA) y la realidad virtual (en adelante RV) en el entrenamiento de personal forense representa un avance significativo en la capacitación. Estas tecnologías permiten simular escenarios delictivos complejos, donde los participantes pueden practicar técnicas de preservación de pruebas sin el riesgo de contaminar una escena real. La RA y la RV facilitan la recreación de múltiples escenarios de crímenes, permitiendo a los técnicos enfrentarse a diferentes situaciones, desde homicidios hasta accidentes de tráfico, en un entorno controlado y seguro. Esto mejora la comprensión y las habilidades prácticas del personal y permite la evaluación de sus reacciones y decisiones en tiempo real, proporcionando una plataforma de un valor incalculable para el aprendizaje interactivo y la retroalimentación inmediata (López de la Fuente, 2020).

Al respecto ya hemos comentado, en apartados anteriores, el proyecto Locard, una iniciativa pionera que permite a investigadores y estudiantes de la Guardia Civil acceder virtualmente a escenas del crimen a través de realidad virtual (Ministerio del Interior, 2023).

3. Big data y análisis forense

La aplicación de big data en las Ciencias Forenses abre nuevas fronteras para el análisis y la interpretación de grandes volúmenes de datos. Al combinar técnicas de análisis forense, descritas anteriormente, con poderosas herramientas analíticas, los investigadores pueden procesar y analizar extensos conjuntos de datos para identificar patrones y correlaciones que serían imposibles de discernir manualmente. Esta capacidad acelera el proceso de investigación, aumentando la precisión de los resultados, y ayudando a resolver crímenes con una mayor base de evidencia objetiva. El big data puede ser utilizado para mejorar los modelos predictivos en la identificación de tendencias criminales, optimizando recursos en la prevención y respuesta a actividades delictivas (Puyol, 2015).

La incorporación de estas nuevas tecnologías en las Ciencias Forenses mejora la eficacia y eficiencia de la recolección de pruebas en las escenas del crimen y enriquece la capacitación del personal, proporcionando herramientas avanzadas que garantizan una mayor precisión y seguridad en el manejo de las pruebas. Prueba de lo que venimos diciendo es la inclusión dentro de Grados y Másteres universitarios de asignaturas como *Análisis de datos en Criminología del Máster Universitario en Ciencias Criminológicas y Seguridad impartido en la Universidad de Granada* (Universidad de Granada, 2023).

VI. Impacto de la capacitación en la práctica judicial y las Ciencias Forenses

En el ámbito de las Ciencias Forenses y la práctica judicial, la capacitación y la educación continua son fundamentos clave para la eficacia de las investigaciones y el correcto desarrollo de los procesos judiciales. La habilidad y precisión en la recogida y gestión de pruebas tienen un impacto directo en los resultados de las investigaciones

criminales, jugando un papel crucial en la integridad de los procesos judiciales. En este apartado nos dedicamos a analizar el efecto concreto que la formación especializada en Ciencias Forenses ejerce sobre la calidad de las pruebas y, consecuentemente, sobre los veredictos y decisiones judiciales. Al detallar las mejoras palpables en la recogida de pruebas, evaluar su repercusión en los procedimientos judiciales y proyectar las evoluciones futuras, este artículo pretende demostrar cómo una inversión en educación y capacitación trasciende la mejora técnica para convertirse en una necesidad imperante con el fin de garantizar la justicia y precisión en el ámbito legal (Sánchez et al., 2024).

1. Mejoras en la calidad de las pruebas recogidas

Hay una relación directa entre la capacitación avanzada y el incremento en la calidad de las pruebas. Lo hasta ahora analizado nos permite establecer un pronóstico de técnicas de preservación y recolección de pruebas de vanguardia implementadas gracias a los programas de capacitación formativa, que reducirán significativamente las pruebas contaminadas o descartadas durante los procesos legales. Es el caso de la prevención del denominado "staging" o "puesta en escena", una técnica mediante la cual los autores de delitos alteran deliberadamente la escena del crimen. Esta alteración tiene como objetivo complicar la labor de investigación policial y manipular las pruebas de tal manera que se desvíen las sospechas del verdadero autor del delito. El "staging" es utilizado por delincuentes que, conscientes de las avanzadas técnicas de investigación policial, intentan modificar la escena del crimen para protegerse a sí mismos, desviar la atención y potencialmente inculpar a otros. Reconocer y entender este tipo de manipulación es crucial para evitar interpretaciones erróneas de la escena del crimen y asegurar que la investigación conduzca a conclusiones correctas sobre los hechos reales y la autoría del delito (Magro, 2024).

2. Impacto en los procedimientos judiciales

Una formación de calidad tiene un impacto directo y positivo en los desenlaces de los casos judiciales. Es evidente que los procedimientos judiciales se optimizan con sistemas de formación que enseñan la gestión y preservación adecuada de las pruebas. Abogados, jueces y forenses coinciden en destacar la importancia de seguir protocolos rigurosos para asegurar que las pruebas sean correctamente preservadas. Además, debe tenerse en cuenta que los sistemas utilizados por estos profesionales para la preservación y recogida de pruebas deben ser procesalmente compatibles, es decir, deben adecuarse al derecho procesal penal para garantizar que las pruebas se manejen correctamente y sean admisibles y eficaces en un contexto legal. Como señala Igartua (2021):

Significa esto que la valoración de la prueba científica remite a trámites muy anteriores a la fase de la decisión, puesto que la decisión correcta depende ante todo de la calidad de los datos que llegan al proceso. La ciencia de hoy no se ocupa sólo de valorar el resultado, sino también de establecer cómo han de gestionarse los procedimientos desde la primera entrada a la escena del crimen (para evitar contaminaciones, alteraciones del material y todo lo demás) [...] En efecto, sería estéril el posterior contradictorio procesal si antes no se ha respetado la *best practice* y los protocolos internacionales vigentes en la materia, porque la dialéctica no puede remediar el fallido respeto de formas esenciales. (p. 224).

3. Visión a largo plazo

La capacitación continua revolucionará las prácticas forenses y judiciales en un futuro próximo. Una adecuada planificación estratégica se hace necesaria para incorporar de manera efectiva la formación continua en Ciencias Forenses. No podemos olvidar el desarrollo de las nuevas tecnologías y los novedosos métodos pedagógicos, como la realidad aumentada y la inteligencia artificial, todo ello ha de formar parte de los presentes y futuros programas de formación.

Una capacitación adecuada y continua en Ciencias Forenses resulta crucial y determinante para el futuro de las investigaciones criminales y los procedimientos judiciales. Esta formación debe ser diferenciada según la especialidad profesional y las responsabilidades específicas de cada participante. La inversión en la formación de los profesionales forenses, auxiliares y personal directa o indirectamente implicado, no solo mejorará la calidad de las pruebas recogidas y su manejo durante los procesos legales, sino que también preparará el terreno para la incorporación de innovaciones tecnológicas y metodológicas que prometen revolucionar el campo de las Ciencias Forenses y la práctica judicial en el futuro.

En este sentido, encontramos cómo se está llevando a cabo el *Plan de Acción para el Espacio Europeo de Policía Científica 2.0*, que tiene como objetivo: "Garantizar el desarrollo continuo de las capacidades clave en el ámbito de la criminalística, a fin de consolidar y reforzar su pertinencia actual y futura en el marco del sistema judicial" (Consejo de la Unión Europea, 2023).

El *Plan de Acción para el Espacio Europeo de Policía Científica 2.0*, adoptado por el Consejo de la Unión Europea, tiene como objetivo principal modelar el futuro de la criminalística hasta 2030 a través de tres pilares fundamentales (European Network of Forensic Science Institutes, 2021):

- Desarrollo de capacidades clave en criminalística: Este pilar se enfoca en consolidar la relevancia de la criminalística dentro del sistema judicial, empleando tecnologías avanzadas y métodos científicos para mantener esta disciplina como un recurso crucial en la toma de decisiones judiciales justas y rigurosas. Incluye actividades como la utilización y expansión de la biometría y la inteligencia artificial en investigaciones judiciales y la adaptación de la criminalística a la digitalización.
- Refuerzo de la repercusión de los resultados de la criminalística: Este aspecto del plan busca ampliar la utilización de pruebas científicas a lo largo de toda la cadena de custodia y fomentar la cooperación entre distintos organismos y entidades judiciales, tanto dentro como fuera de la UE. Se enfoca en mejorar la interpretación y análisis de los resultados criminalísticos y en el desarrollo de un intercambio de datos eficiente y de alta calidad.
- Demostración de la fiabilidad de la criminalística: El tercer pilar se centra en mejorar la comprensión y la gestión de los procesos criminalísticos, asegurando que las consecuencias se manejen adecuadamente dentro del sistema judicial. Se promueve la investigación y la educación en la criminalística, enfocándose en optimizar la recopilación de pruebas y en la comprensión de los factores humanos que pueden influir en las decisiones dentro de la investigación criminal.

Cada uno de estos pilares incluye acciones específicas destinadas a mejorar y adaptar la policía científica a las necesidades contemporáneas y futuras del sistema judicial, respetando siempre los derechos fundamentales y la legislación en materia de protección de datos.

VII. Conclusiones y recomendaciones

En el presente artículo hemos defendido que la capacitación especializada en Ciencias Forenses para personal no forense es crucial para elevar la calidad y la integridad de las pruebas recolectadas en la escena del crimen. Los hallazgos demuestran que una formación efectiva y adaptada a las realidades de la escena del crimen mejoran las competencias técnicas de los participantes y refuerza su comprensión sobre la importancia de adherirse a protocolos rigurosos para la preservación de pruebas. Esto se traduce en un incremento significativo en la validez y confiabilidad de las pruebas en el ámbito judicial. Los profesionales de las Ciencias Forenses contarían con auxiliares y personal implicado mejor formados, lo que conduciría a procedimientos legales más justos y, posiblemente, a decisiones judiciales dotadas de mayores garantías.

Los responsables de políticas públicas y educadores han de favorecer el desarrollo de currículos que combinen conocimientos teóricos con habilidades prácticas indispensables en Ciencias Forenses. Estos programas deben incorporar tecnología avanzada, como la realidad aumentada y virtual, para simular escenarios de crímenes y ofrecer una experiencia de aprendizaje inmersiva y efectiva.

Aconsejamos implementar sistemas de certificación exhaustivos que evalúen tanto el conocimiento teórico como las habilidades prácticas de los participantes. Es crucial, en este proceso, llevar a cabo una evaluación continua para asegurar que los programas permanezcan actualizados y en consonancia con las últimas prácticas y tecnologías en el campo forense.

Promover la colaboración entre instituciones académicas, cuerpos de seguridad y forenses es esencial. Estas alianzas pueden enriquecer los programas de formación y garantizar que los contenidos sean pertinentes y aplicables en contextos reales.

Es necesario profundizar en la investigación para evaluar el impacto a largo plazo de la capacitación forense en las prácticas judiciales. Resulta vital comprender cómo la formación inicial y continua influye en la trayectoria profesional de los participantes y en la integridad del proceso judicial en su conjunto.

Las futuras investigaciones deberían plantearse el papel que pueden desempeñar tecnologías emergentes, como el big data o la inteligencia artificial, en la capacitación e investigación forense. Explorar cómo estas tecnologías pueden favorecer la investigación forense podría ser revolucionario para nuestro campo de estudio.

Es relevante analizar cómo la integración de diversas disciplinas académicas en los programas de Ciencias Forenses puede enriquecer la comprensión y aplicación de los conocimientos en escenarios de crímenes reales. La sinergia entre las Ciencias Forenses y las tecnologías emergentes podría ofrecer perspectivas innovadoras y mejoras

significativas en el trabajo que llevan a cabo nuestros profesionales de las Ciencias Forenses e indirectamente en auxiliares y personal implicado directa o indirectamente.

Con lo hasta ahora expuesto buscamos un objetivo: mejorar de manera significativa la práctica forense y judicial mediante una formación rigurosa, actualizada y pertinente, asegurando que los profesionales, auxiliares y personal implicado directa e indirectamente estén adecuadamente preparados, a su nivel de desempeño y responsabilidad profesional, para afrontar las complejidades de las escenas del crimen modernas y contribuir de manera efectiva a la justicia penal.

VIII. Bibliografía

- AGUSTÍN CERVANTES, E. (2016). *La Cadena de Custodia en el Procedimiento Penal Mexicano*. Tirant Lo Blanch.
- ALCOCEBA GIL, J. M. (2018). *El Análisis Genético Forense en el Proceso Penal Español*. Tirant lo Blanch.
- ANTÓN BARBERÁ, F. & TURÉGANO, J. V. (2012). *Policía Científica*, 2 Vols., 5ª Edición 2012. Tirant Lo Blanch.
- ARRABAL PLATERO, P. (2019). *La Prueba Tecnológica: Aportación, Práctica y Valoración*. Tirant lo Blanch.
- BELDA PÉREZ-PEDRERO, E. (2010). *Instituciones de apoyo a gobiernos y parlamentos*. Tirant Lo Blanch.
- BIOTA PIÑEIRO, I., ROMAN ETXEBARRIETA, G., & ORCASITAS VICANDI, M. (2024). *Revolución Digital en las aulas universitarias. Nuevas tecnologías y su papel en el cambio social y educativo*. Tirant lo Blanch.
- BOBADILLA REYES, P. (2016). *Manual de Investigación Criminal: una perspectiva de la evidencia*. Tirant Lo Blanch.
- BOSQUET, S. (2015). *Criminalística Forense*. Tirant Lo Blanch.
- CASTILLO RIGABERT, F. (1995). El caso Simpson. *Anales de Derecho*, (13), 340-344. Universidad de Murcia.
- CONSEJO DE LA UNIÓN EUROPEA. (2023). *Conclusiones sobre el Plan de Acción para el Espacio Europeo de Policía Científica 2.0*. Secretaría General del Consejo. <https://chatgpt.com/c/eca03b22-f544-4204-8e09-e40210b28d1c>
- EUROPEAN NETWORK OF FORENSIC SCIENCE INSTITUTES (ENFSI). (2021). *Vision of the European Forensic Science Area 2030*. <https://enfsi.eu/wp-content/uploads/2021/11/Vision-of-the-European-Forensic-Science-Area-2030.pdf>
- FUERTES ROCAÑÍN, F.J., CABREIRA FORNEIRO, J., FUERTES IGLESIAS, C. (2012). *Manual de Ciencias Forenses*. 2ª edición. Arán.
- GARRIDO GENOVÉS, V. (2017). *La Criminología Forense y el Informe Criminológico*. Tirant lo Blanch.
- GARRIDO GENOVÉS, V. & LOPEZ LUCIO, P. (2014). *Crímenes sin resolver: Los casos que tienen en jaque a la justicia española*. Ariel
- GARCIA CASTILLO, Z. & COSLINGA RAMIREZ, I, (coord.), GRAUE WIECHERS, E., GUARDADO, M., IGARTUA SALAVERRÍA, J., EDMUNDO TAKAJASHI, F., LÓPEZ-ESCOBEDO, F., CARRILLO RESENDIZ, Y., HINOJOSA LÓPEZ, I., MARTÍNEZ FLORES, M. G., GÓMEZ SÁNCHEZ, A., AGUILAR LÓPEZ, M. Á., VEREDÍN SENA VELÁZQUEZ, J., MEDINA ALEGRÍA, S. M., CERÓN SOLANA, M., OLVERA LÓPEZ, J. J., CASTILLEJOS ARAGÓN, M., BERUMEN CAMPOS, J., & CRESPO TORRES, E. (2016). *Derecho y Ciencia Forense*. Tirant Lo Blanch
- GÓMEZ COLOMER, J. L., F.C.W. DE GRAAF & N. TIELEMANS, CORTÉS BECHIARELLI, E., ETXEBERRIA GURIDI, J. F., ÁNGEL CARRACEDO, FIDEL ÁNGEL CADENA SERRANO, ANTONIO ALONSO ALONSO, ALTAVA LAVALL, M. G., LUIS E. CHIESA, BELTRÁN MONTOLIU, A., PÉREZ CEBADERA, M. A., J.A.E. VERVAELE, ORLANDI, R., DOLZ LAGO, M.-J., JUAN-SALVADOR SALOM ESCRIVÁ, PLANCHADELL GARGALLO, A., & PERRON, W. (2014). *La Prueba de ADN en el Proceso Penal*. Tirant Lo Blanch.
- GONZÁLEZ LÓPEZ, R. (2018). *Ética en la función policial*. Tirant lo Blanch.

- IGARTUA SALAVERRÍA, J. (2021). *Indicios, duda razonable, prueba científica (Perspectivas sobre la prueba en el proceso penal)*. Tirant lo Blanch.
- LÓPEZ DE LA FUENTE, G. (2020). *La Revolución Tecnológica y su Impacto en las Relaciones de Trabajo y en los Derechos de los Trabajadores*. Tirant lo Blanch.
- MACIÁN MARTOS, A. (2020). *Análisis criminológico-jurídico del caso Diana Quer*. Gaceta Internacional de Ciencias Forenses, (37), 56-66. Recuperado de https://www.uv.es/gicf/5C1_Macian_GICF_37.pdf
- MAGRO SERVET, V. (2024). El «staging» o «puesta en escena» en la simulación de escenarios criminales. *Diario LA LEY*, 10423, Sección Doctrina. Recuperado el 11-05-24, de https://www.icaoviedo.es/res/comun/biblioteca/5621/El_%C2%ABstaging%C2%BB_o_%C2%ABpuesta_e....pdf
- MARTÍN PARDO, A. (2024). *Docencia y evaluación en grupos de grandes dimensiones: Desafíos, respuestas y oportunidades*. Tirant lo Blanch.
- MARTÍNEZ GARCÍA, E. (2017). Concepto, fuentes y medios de prueba. En M.^a I. Romero Pradas (Coord.) & M.^a I. González Cano (Dir.), *La Prueba Tomo II: La Prueba en el Proceso Penal* (pp. 17-76). Tirant lo Blanch.
- MERRIT TAPIA, H. (2014). *Cambio tecnológico y empleo. El futuro del trabajo a la luz de su automatización*. Colofón
- MINISTERIO DEL INTERIOR. (4 de mayo de 2023). El secretario de Estado de Seguridad presenta el proyecto Locard para la reconstrucción virtual de escenas del crimen. <https://www.interior.gob.es/opencms/es/detalle/articulo/El-secretario-de-Estado-de-Seguridad-presenta-el-proyecto-Locard-para-la-reconstruccion-virtual-de-escenas-del-crimen/>
- MORENO GENÉ, J. (2008). *El personal investigador en formación*. Tirant Lo Blanch.
- PETRONELA POPIUC, M (Dir.). (2023). *Metaverso y sus diversas áreas de desarrollo e investigación*. Tirant lo Blanch.
- PLANELLS GARCÉS, J. F. (2022). *Manual de policía científica. Entre la teoría y la experiencia*. Tirant lo Blanch.
- PUYOL MONTERO, J. (2015). *Aproximación Jurídica y Económica al Big Data*. Tirant Lo Blanch.
- RAMÓN FERNÁNDEZ, F. (2024). *Ciencia de datos y perspectivas de la inteligencia artificial*. Tirant lo Blanch.
- RED EUROPEA DE PREVENCIÓN DEL DELITO (EUCPN). (25 de mayo 2024). *Prevención basada en evidencia*. Recuperado de <https://www.eucpn.org/service/evidence-based-prevention>
- ROMERO PRADAS, M. ^a I., & GONZÁLEZ CANO, M. ^a I. (2017). *La Prueba*. Tomo II: la Prueba en el Proceso Penal. Tirant lo Blanch.
- SÁNCHEZ RUBIO, A. (2019). *La Prueba Científica en la Justicia Penal*. Tirant lo Blanch.
- SÁNCHEZ RUBIO, A., ARRABAL PLATERO, P., & CARO CATALÁN, J. (2024). *Más allá de la justicia: nuevos horizontes del Derecho Procesal*. Tirant lo Blanch.
- UNIVERSIDAD DE GRANADA. (2023). *Guía docente de Análisis de Datos en Criminología (MB8/56/1/5)*. Máster Universitario en Ciencias Criminológicas y Seguridad. Recuperado de <https://masteres.ugr.es/informacion/titulaciones/master-universitario-ciencias-criminologicas-seguridad/guia-docente/MB8/56/1/5>
- VALENZUELA SOTO, S & OLMEDA GARCÍA, M. del P. (2021). *Régimen de responsabilidad en la administración de justicia*. Tirant lo Blanch.