

Avances en el procesamiento de evidencias en el laboratorio forense de la Policía Nacional de Ecuador

Progress in the processing of evidence in the forensic laboratory of the National Police of Ecuador

Alexander Ramiro Benítez Mangia¹

Mauro Elias Mendoza Bone²

Bryan Edison Chamorro Vallejo³

Recibido: 25 de octubre de 2024

Aceptado: 10 noviembre de 2024

Publicado: 27 noviembre de 2024

Resumen


Este artículo tiene por objetivo analizar el procesamiento de evidencias en el Laboratorio de Criminalística y Ciencias Forenses de la Policía Nacional del Ecuador (PNE) del Distrito Metropolitano de Quito (DMQ). Fue utilizada una metodología mixta que incluye enfoque descriptivo-correlacional y entrevistas a personal clave de la PNE. Los resultados revelaron que existen desafíos con relación a los recursos y capacidades, pese a los avances en la identificación de los sospechosos de delitos, solidez de las pruebas y confiabilidad de las pericias. Es necesario modernizar el laboratorio de criminalística con una mejor inversión en infraestructura, equipamiento y desarrollo de competencias del personal, al igual que, optimizar la gestión de las evidencias y la articulación interinstitucional con el sistema de administración de justicia del país.

Palabras clave: cadena de custodia; evidencia física; levantamiento; micro vestigios.


Abstract

This article aims to analyze the processing of evidence in the Forensic Science and Criminalistics Laboratory of the National Police of Ecuador (PNE) of Metropolitan District of Quito (DMQ). A mixed methodology was used, including a descriptive-correlational approach and interviews with key PNE personnel. Los resultados revelaron que existen desafíos con relación a los recursos y capacidades, pese a los avances en la identificación de los sospechosos de delitos, solidez de las pruebas y confiabilidad de las pericias. It is necessary to modernize the Forensic Laboratory with better investment in infrastructure, equipment, and staff competency development, as well as to optimize the management of evidence and inter-institutional coordination with the country's justice administration system.

Keywords: chain of custody; physical evidence; evidence gathering; micro vestiges.

1 Estudiante del Instituto Superior Universitario Policía Nacional, Isupol, alexbenitez19881@gmail.com  0009-0007-6074-4895

2 Estudiante del Instituto Superior Universitario Policía Nacional, Isupol, maurodx36@gmail.com  0009-0007-5913-0685

3 Estudiante del Instituto Superior Universitario Policía Nacional, Isupol, chamorrobryan6@gmail.com  0009-0005-3759-9904

Introducción

En el campo de la criminalística, el procesamiento y preservación adecuada de las evidencias físicas recuperadas en una escena del crimen garantiza la integridad y confiabilidad de la información forense. Se han logrado avances positivos en las técnicas y los protocolos utilizados para el manejo de este tipo de evidencias que buscan optimizar la calidad de un análisis forense y maximizar la información que puedan proporcionar. Uno de los principales desafíos en este procesamiento consiste en la necesidad de recuperar y estudiar los vestigios, a menudo diminutos o frágiles, como huellas dactilares, fibras, pelos o partículas microscópicas.

En este sentido, el desarrollo de las técnicas de levantamiento y embalaje cada vez más precisos y efectivos es fundamental para preservar la integridad de las evidencias durante su traslado al Laboratorio de Criminalística y Ciencias Forenses de la PNE en el DMQ. Por ejemplo, en el caso de las huellas dactilares, los métodos tradicionales de polvoreo y levantamiento con cinta adhesiva se complementan con técnicas más avanzadas como son la aplicación de reactivos químicos⁴ y captura de imágenes digitales de alta resolución. Esto permite mejorar la calidad de las impresiones, incluso, en superficies complejas o con condiciones adversas.

Asimismo, el manejo adecuado de la cadena de custodia, es decir, de los procedimientos formales para documentar las evidencias desde su recolección hasta su análisis en el laboratorio y la implementación de protocolos rigurosos en esta área, refuerzan la admisibilidad de los resultados forenses en el sistema de administración de justicia de Ecuador al garantizar que no han sido alterados o contaminados (Flores 2020).

En paralelo, los avances en las técnicas de análisis y procesamiento de los microvestigios⁵ permite que una mayor cantidad de información sea extraída de las evidencias. Métodos como la

espectroscopia infrarroja,⁶ la microscopía electrónica⁷ y el análisis de trazas elementales⁸ expanden cualquier posibilidad de identificación y caracterización de este tipo de evidencias. Las mejoras en el procesamiento y preservación de evidencias son fundamentales para fortalecer la calidad y confiabilidad de las investigaciones forenses, contribuyen a la resolución de casos criminales y al avance de la ciencia criminalística.

La inteligencia artificial es una herramienta poderosa que sirve al campo de la criminalística. Los algoritmos de aprendizaje automático pueden analizar grandes conjuntos de datos forenses para identificar patrones y tendencias que podrían pasar desapercibidos para los investigadores. Además, la inteligencia artificial es utilizada en la reconstrucción de escenas del crimen, la identificación de huellas dactilares y la predicción del comportamiento delictivo, aunque su aplicación enfrenta desafíos y dilemas éticos y técnicos. Esta disciplina logra reducir los errores y el empirismo en las investigaciones. Sin embargo, a pesar de estos avances, la criminalística aún enfrenta importantes desafíos.

Por consiguiente, el objetivo principal del presente trabajo es sugerir el uso e incremento de las nuevas tecnologías para el procesamiento de evidencia forense, destacando su impacto en la precisión, eficiencia y confiabilidad de las investigaciones criminales, así como sus implicaciones en el Laboratorio de Criminalística y Ciencias Forenses de la PNE en la ciudad de Quito.

Introducción a la criminalística

La criminalística se encarga de estudiar y procesar las evidencias encontradas en la escena del crimen. Su alcance abarca desde el estudio de los indicios físicos hasta el análisis de las pruebas biológicas y digitales. Por ende, el procesamiento

4 Sustancias que se usa en pruebas de laboratorio para realizar síntesis, análisis, determinaciones de contenido.

5 Análisis detallado y minucioso de pequeños fragmentos de evidencia, como restos de objetos.

6 Técnica que analiza la interacción entre la radiación infrarroja y la materia, proporcionando información sobre la estructura y dinámica de las moléculas.

7 Técnica que utiliza electrones en lugar de luz visible para formar imágenes de objetos diminutos.

8 Concentración de los minerales específicos en una muestra de sangre, orina u otro fluido corporal o tejido.

de las evidencias es importante en la investigación ya que proporciona información clave para determinar la culpabilidad o inocencia de una persona sospechosa. Este proceso incluye la recolección, preservación, estudio y presentación de la evidencia de manera rigurosa y científica, siguiendo los protocolos y procedimientos establecidos, entre ellos: Manual de Protocolos y Procedimientos de Histopatología Forense, Manual de Biología Forense, Manual de Investigación Penal, Medicina Legal y Ciencias Forenses, Manual de Procedimientos de Medicina Legal y el Manual de Protocolos de Investigación.

Definición y alcance de la criminalística

La criminalística es multidisciplinaria. Se extiende desde la recolección y preservación de pruebas físicas (como huellas dactilares y muestras de ADN) y hasta el análisis de sustancias mediante técnicas espectroscópicas y de espectrometría. Además, también abarca el procesamiento de evidencia digital, tales como el análisis de imágenes y la recuperación de datos en dispositivos electrónicos. En resumen, esta disciplina se centra en el análisis científico de las pruebas para establecer la veracidad de los hechos en una investigación criminal (Román 2022).

Importancia del procesamiento de evidencias

El procesamiento de la evidencia es fundamental para la investigación criminal porque proporciona información clave y útil para la resolución de casos, además, permite establecer la relación entre el delito y posibles sospechosos, identificar a las personas responsables y presentar pruebas sólidas durante los juicios y tribunales, entre otros. El correcto manejo, recolección y preservación de indicios garantiza su integridad y confiabilidad, evitando la contaminación y el deterioro. Asimismo, el análisis de la evidencia digital, como huellas dactilares y el ADN, posibilita la identificación de las personas involucradas en un delito (Chávez 2012). En conclusión, este procesamiento es esencial para alcanzar la justicia y garantizar la seguridad jurídica en un juicio.

Técnicas tradicionales

De acuerdo con las técnicas tradicionales, el procesamiento de la evidencia permite a los expertos forenses evaluar las pruebas recopiladas en la escena del delito para determinar su relevancia y significado. Este proceso incluye los siguientes pasos:

Análisis

Es el primer paso en el procesamiento de cualquier evidencia. Esto implica el examen cuidadoso de cada pieza para determinar su relevancia y significado. Según el detective Petee y Jarvis (2000), “es la base de cualquier investigación criminal. Debe ser exhaustivo y detallado para asegurarse de que no se pierda información importante”.

Clasificación

Una vez analizada la evidencia, se debe clasificarla según su tipo y relevancia. Esto ayuda a los peritos a priorizar la evidencia y a enfocarse en las pruebas más importantes. Según el experto forense Datta (2001), dicha clasificación “es crucial para asegurarse de que se traten las pruebas más importantes con prioridad”.

Documentación

Es fundamental para mantener un registro preciso de la evidencia recopilada y procesada: “la documentación de la evidencia es crucial para asegurarse de que se pueda rastrear la evidencia y su historia en el caso” (Spinelli 2013).

Conservación

Es otro aspecto crucial ya que “la conservación de la evidencia es fundamental para asegurarse de que se pueda analizar y evaluar la evidencia de manera efectiva” (Calderón 2014).

Análisis en el laboratorio

Proceso crítico en el procesamiento ya que “el análisis de la evidencia en el laboratorio es fundamental para determinar la autenticidad y la relevancia de la evidencia” (Romo 2020).

Presentación

Los resultados son presentados en un informe pericial que comunica a los jueces y otros actores involucrados, los hallazgos de las piezas: “la presentación de la evidencia debe ser clara y concisa para asegurarse de que los resultados del análisis sean comprensibles para todos los involucrados” (Pesantes *et al.* 2019).

Tecnologías emergentes

La PNE ha incorporado el uso de nuevas tecnologías para mejorar su proceso en el Laboratorio de Criminalística y Ciencias Forenses en Quito. Entre estas innovaciones se encuentran la:

- Espectrometría de masas de alta resolución: este equipo permite identificar y cuantificar moléculas con un alto nivel de precisión y sensibilidad, clave para los análisis de sustancias ilícitas, explosivos, entre otros.
- Microscopía electrónica de barrido (SEM) y microanálisis: el uso de esta técnica de alta resolución, acoplada a mi-

croanálisis por dispersión de energía de rayos X (EDS), proporciona información precisa sobre la composición elemental y la textura de los materiales.

- Biología molecular y genómica forense: la implementación de técnicas como la PCR (reacción en cadena de la polimerasa) en tiempo real, secuenciación de nueva generación y bases de datos genéticas, incrementa la capacidad de identificación de perfiles genéticos a partir de muestras biológicas cada vez más pequeñas o degradadas.
- Espectroscopia infrarroja con transformada de Fourier (FTIR): técnica no destructiva que permite analizar y clasificar de manera rápida y eficiente diversos materiales como pinturas, plásticos, explosivos, entre otros.
- Sistemas de gestión de información forense: el desarrollo e integración de sistemas informáticos para la gestión integral de las evidencias, desde su recolección y disposición final, mejora la trazabilidad y preservación de la cadena de custodia.

Tabla 1
Procesamiento de evidencia, desafíos y consideraciones éticas

Procesamiento de evidencia	Desafío	Consideración ética
Privacidad y seguridad de los datos	Los datos personales son confidenciales, tales como, historias de salud mental o médica y patrones de comportamiento.	Es fundamental priorizar el cifrado de los datos, el consentimiento informado y las políticas de uso de datos transparentes para proteger la privacidad de los usuarios.
Adaptación y formación	La implementación de tecnologías emergentes (como la realidad virtual) requiere un cambio significativo en las metodologías de enseñanza y capacitación para los educadores y estudiantes.	Es crucial realizar evaluaciones exhaustivas antes de implementar soluciones de inteligencia artificial y supervisar las consecuencias no deseadas.
Consideraciones éticas en la investigación cualitativa	La obtención del consentimiento informado en la investigación cualitativa puede presentar retos debido a la naturaleza de los diseños de investigación y la comprensión de la información sobre el consentimiento por parte de los participantes.	Es importante proporcionar protección especial a las personas con autonomía disminuida, garantizar la distribución equitativa de los beneficios y las cargas de la investigación y ser honesto y transparente en el proceso de obtención del consentimiento.
Ética en la investigación científica	La investigación científica debe responder a una necesidad y tener un fundamento ético que garantice que lo que se realice sea para el bien de la persona, la sociedad y el medio ambiente.	Es fundamental incluir a personas calificadas y con la experiencia necesaria en los comités de ética para que revisen y evalúen los aspectos éticos, científicos y metodológicos de los proyectos.

Fuente: Laboratorio de Criminalística y Ciencias Forenses de la Policía Nacional del Ecuador.

Elaboración: por los autores.

Estas tecnologías, junto con el continuo entrenamiento y capacitación del personal, permiten que el laboratorio forense de la PNE esté a la vanguardia en el procesamiento de evidencias, contribuyendo a una investigación criminal más eficaz y al fortalecimiento del sistema de justicia penal en el país.

Desafíos y consideraciones éticas

A continuación, se presenta una tabla que contiene aspectos clave acerca del procesamiento de la evidencia, privacidad y seguridad de los datos, adaptación y formación y consideraciones éticas en la investigación .

En resumen, el procesamiento de evidencia en el laboratorio forense de la PNE debe considerar estos desafíos y consideraciones éticas que garanticen la integridad y confiabilidad de los resultados y protejan la privacidad y derechos de los participantes.

Metodología

La metodología utilizada para esta investigación es mixta, es decir, contiene dos componentes: uno cuantitativo y otro cualitativo con un enfoque descriptivo y correlacional.

- A nivel cualitativo: se realizaron entrevistas semiestructuradas a una muestra intencional de 150 expertos forenses, entre ellos, peritos, jefes de unidad y directivos del laboratorio forense de la PNE. Las entrevistas abordaron temas como avances técnicos y tecnológicos implementados, desafíos, percepciones sobre la eficacia del procesamiento de evidencias, y posibles áreas de mejora. Los resultados fueron analizados mediante técnicas de codificación y categorización temática
- A nivel cuantitativo: se consultaron los registros administrativos del Laboratorio de Criminalística y Ciencias Forenses de la PNE del DMQ en el período 2019-2023. Esto registros incluyen datos

sobre indicadores clave de desempeño, tiempos de respuesta en la elaboración de informes periciales, tasas de resolución de casos y número de evidencias procesadas. Estos datos fueron sistematizados y cuantificados.

Resultados

Hallazgos cuantitativos

Los indicadores revelaron que los tiempos de respuesta para la elaboración de informes periciales se redujo en un 35 % entre 2019 y 2023, pasando de un promedio de 45 a 29 días. Esto puede atribuirse a la incorporación de nuevos instrumentos, como espectrómetros de masa, analizadores de ADN de última generación y sistemas de digitalización de huellas dactilares que ayudan en la optimización de los procesos en el laboratorio. Además, en dicho laboratorio se implementaron mejoras en la gestión y organización de los flujos de trabajo. Por otra parte, el volumen total de evidencias recibidas y analizadas se incrementó en un 27 %, alcanzando las 42 586 muestras en el último año.

Hallazgos cualitativos

De las entrevistas y encuestas realizadas a expertos se destacan los siguientes avances y desafíos en materia de procesamiento de evidencias:

Avances destacados

- Modernización de equipos y tecnologías de análisis que han mejorado la precisión, sensibilidad y eficiencia de los procesos.
- Capacitación continua del personal en metodologías y protocolos forenses actualizados que elevan los estándares de calidad.
- Implementación de sistemas informáticos para la gestión integral de la información y la cadena de custodia de las evidencias.

- Fortalecimiento de la coordinación interinstitucional con la Fiscalía General del Estado y el sistema judicial, facilitando el intercambio de información y la armonización de procedimientos.

Desafíos persistentes

- Limitaciones presupuestarias que dificultan la renovación y mantenimiento oportuno de equipos e infraestructura.
- Necesidad de ampliación de la nómina de personal especializado que atienda la creciente demanda de servicios forenses.
- Complejidad en la estandarización de métodos y protocolos entre las diferentes unidades y sedes del laboratorio a nivel nacional.
- Dificultades ocasionales en la cadena de custodia y preservación de la integridad de algunas evidencias.

Discusión

Los hallazgos evidencian avances en el procesamiento de evidencias en el laboratorio de la PNE. La implementación de nuevas tecnologías, la capacitación del personal y la mejora en la gestión de los flujos de trabajo han permitido reducir los tiempos de respuesta, aumentar las tasas de resolución de casos y atender un mayor volumen de evidencias. Estos logros responden a los esfuerzos institucionales por fortalecer las capacidades forenses y posicionarlas como un pilar fundamental del sistema de justicia en Ecuador.

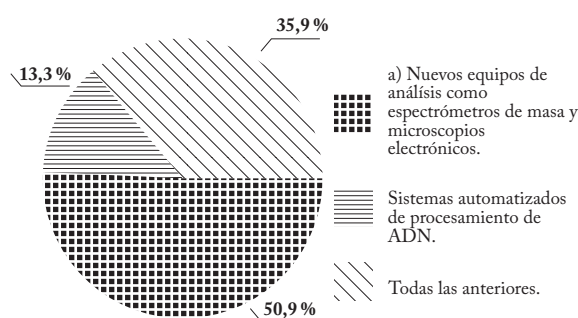
Los análisis forenses cuando son oportunos y confiables, proporcionan a los organismos de investigación y al Poder Judicial herramientas técnicas sólidas que respaldan sus actuaciones y favorecen una administración de justicia más eficaz. No obstante, persisten desafíos que requieren de atención prioritaria, entre ellos, limitaciones presupuestarias que dificultan la renovación y mantenimiento adecuado de la infraestructura y

equipos especializados del laboratorio. Además, la necesidad de aumentar el personal forense calificado y fortalecer la coordinación interinstitucional plantea retos que deben ser abordados.

En este sentido, se recomienda que las autoridades pertinentes destinen mayores recursos financieros al laboratorio mediante un plan de modernización y ampliación de las capacidades a mediano y largo plazo. Sería conveniente contar con mecanismos de cooperación más sólidos entre el laboratorio, Fiscalía General del Estado y el sistema judicial, a fin de estandarizar procedimientos, agilizar flujos de información y garantizar la sostenibilidad de los avances. A continuación, se presentan algunos de los resultados de las encuestas aplicadas a los expertos forenses.

Gráfico 1

¿Cuáles han sido los principales avances tecnológicos implementados en las jefaturas de criminalística Policía Nacional en los últimos 5 años?



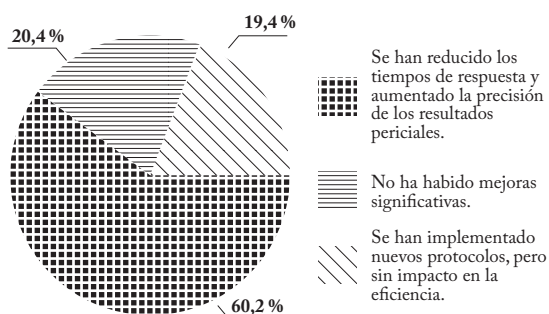
Fuente: encuesta al personal del laboratorio forense de la PNE.

Elaboración: por los autores.

El 50,9 % del personal considera que los principales avances tecnológicos en el laboratorio consiste en los nuevos equipos como los espectrómetros de masa y microscopios electrónicos. Por otro lado, el 13,3 % indicó que el sistema automatizado de procesamiento de ADN es el principal avance. El 35,9 % estimó que ambos avances son igual de importantes.

Gráfico 2

¿Cómo ha mejorado la capacidad de análisis y procesamiento de evidencias de las jefaturas de criminalística durante este período?



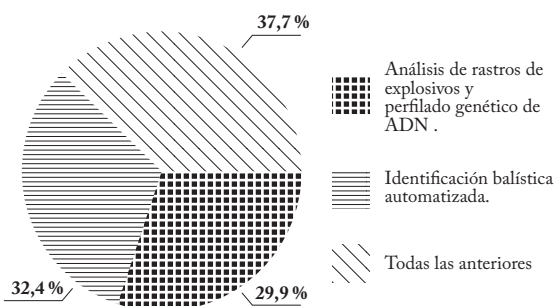
Fuente: encuesta al personal del laboratorio forense de la PNE.

Elaboración: por los autores.

El 60,2 % de los peritos consideró que se han reducido los tiempos de respuesta y, por consiguiente, ha aumentado la precisión de los resultados periciales. Así mismo, el 20,4 % manifestó que no hay mejoras significativas. Por otra parte, el 19,4 % indicó que, si bien se han implementado nuevos protocolos, ninguno de ellos tiene un impacto significativo en la eficiencia de los procesos.

Gráfico 3

¿Qué nuevas técnicas de análisis forense se han incorporado en el laboratorio en los últimos años?



Fuente: encuesta al personal del laboratorio forense de la PNE.

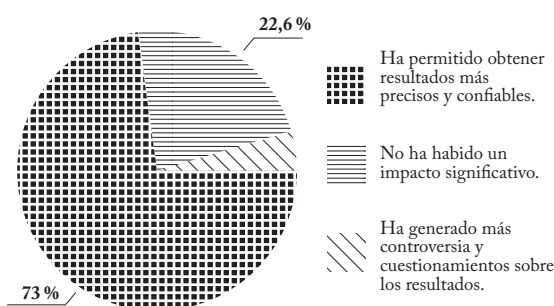
Elaboración: por los autores.

Respecto a las nuevas técnicas forense incorporadas en el laboratorio, el 29,9 % indicó que se encuentra el de rastros de explosivos y perfilado

genético de ADN, mientras que el 32,4 % mencionó la identificación balística automatizada. El 37,7 % de los peritos comparte en que ambas técnicas son importantes.

Gráfico 4

¿Cómo ha impactado la implementación de estos avances en la calidad y precisión de los resultados periciales?



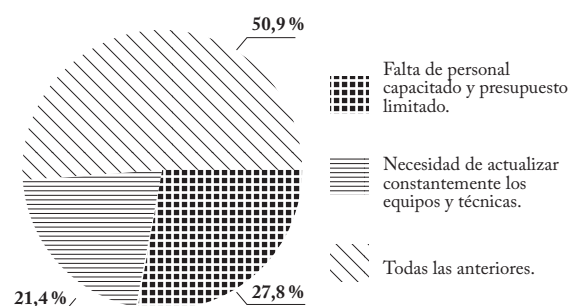
Fuente: encuesta al personal del laboratorio forense de la PNE.

Elaboración: por los autores.

El 73 % de los peritos estimó que los resultados periciales son más confiables luego que se implementaran medidas de calidad y precisión, pese a que el 22,6 % estimó que esto ha generado más controversias sobre los resultados obtenidos. El 4,4 % manifestó que no ha habido un impacto significativo.

Gráfico 5

¿Qué retos y limitaciones persisten en el procesamiento de evidencias en las jefaturas de criminalística de la Policía Nacional?



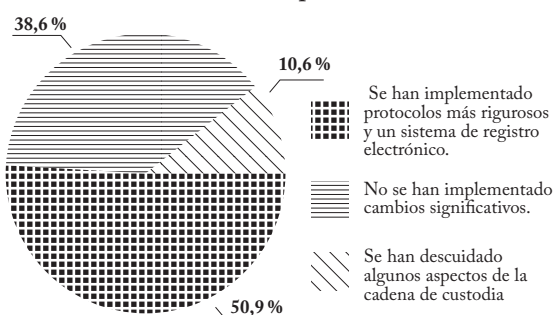
Fuente: encuesta al personal del laboratorio forense de la PNE.

Elaboración: por los autores.

Respecto a los retos y limitaciones en el procesamiento de evidencias el 27,8 % indicó que la falta de personal capacitado y presupuesto limitado es un reto en el laboratorio. El 21,4% indicó que es la necesidad de actualizar los equipos y técnicas. El 50,9 % respondió que las dos respuestas anteriores forman parte de los retos.

Gráfico 6

¿Cómo se ha fortalecido la cadena de custodia de las evidencias en las jefaturas de criminalística durante este período?



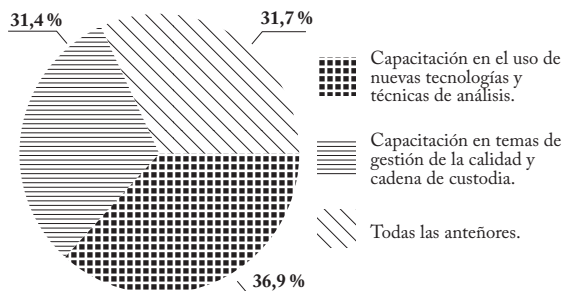
Fuente: encuesta al personal del laboratorio forense de la PNE.

Elaboración: por los autores.

El 50,9 % de los resultados indica que se han implementado protocolos más rigurosos y un sistema de registro electrónico referente al fortalecimiento en la cadena de custodia y evidencias. Por otra parte, el 38,6 % indicó que no se ha implementado cambios significativos. Para el 10,6 % se descuidan aspectos de la cadena de custodia.

Gráfico 7

¿Qué tipo de capacitación y actualización han recibido los peritos de las jefaturas de criminalística en los últimos años?



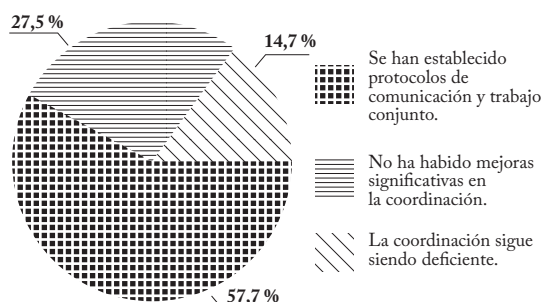
Fuente: encuesta al personal del laboratorio forense de la PNE.

Elaboración: por los autores.

Según los resultados, el 36,9 % de los peritos recibieron capacitación en el uso de nuevas tecnologías y técnicas de análisis forense, el 31,4 % en temas de gestión de la calidad y cadena de custodia y, el 31,7% en todas las áreas mencionadas.

Gráfico 8

¿Cómo se ha mejorado la coordinación entre las jefaturas de criminalística y las unidades Investigativas de la Policía Nacional?



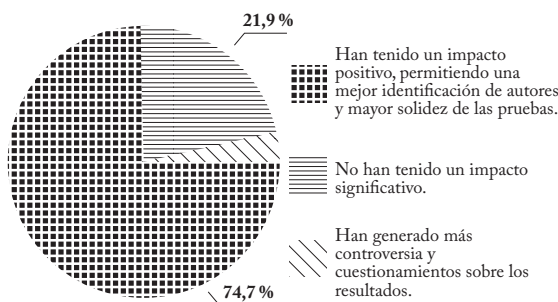
Fuente: encuesta al personal del laboratorio forense de la PNE.

Elaboración: por los autores.

Respecto a la coordinación entre las jefaturas de criminalística y las unidades investigativas de PNE, el 57,7 % consideró que se han establecido protocolos de comunicación y trabajo conjunto. Para el 27,5 % no ha habido mejoras significativas en la coordinación, mientras que, para el 14,7 % la coordinación sigue siendo deficiente.

Gráfico 9

¿Qué impacto han tenido estos avances en la resolución de casos criminales en Ecuador?



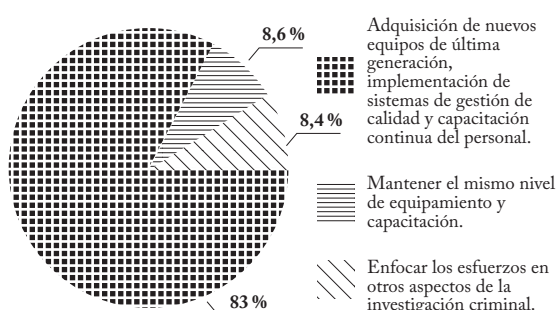
Fuente: encuesta al personal del laboratorio forense de la PNE.

Elaboración: por los autores.

El 74,7 % de encuestados indicó que los avances en materia de resolución de los casos criminales tienen un impacto positivo y permiten una mejor identificación de los autores de delitos y mayor solidez de las pruebas. El 21,9 % consideró que no han tenido un impacto significativo y el 3,4% cree que han generado más controversia y cuestionamientos sobre los resultados.

Gráfico 10

¿Cuáles son los planes a futuro para seguir mejorando el procesamiento de evidencias en las jefaturas de criminalística de la Policía Nacional?



Fuente: encuesta al personal del laboratorio forense de la PNE.

Elaboración: por los autores.

Con relación a los planes de mejora, el 83 % indicó que se planea la adquisición de equipos de última generación, la implementación de sistemas de gestión de calidad y capacitación continua del personal. El 8,6 % consideró que se mantendrá el mismo nivel de equipamiento y capacitación. Mientras que el 8,4 % cree que los esfuerzos se enfocarán en otros aspectos de la investigación criminal.

Conclusiones

La criminalística desempeña un rol fundamental en la investigación criminal en Ecuador, ya que permite la recopilación, análisis y presentación de evidencias de manera científica y técnica. Este enfoque es clave para garantizar la justicia y prevenir la impunidad. También se concluye que el laboratorio forense de la PNE sigue un procedimiento riguroso de cadena de custodia que garantiza la integridad y autenticidad de las evidencias. Esto incluye la autorización y firma de responsabilidad por parte de los custodios, así como el uso de una cinta especial de sellado con logotipo.

La PNE viene desarrollando un sistema estandarizado de rotulación y etiquetado de evidencias, utilizando fundas de papel y plástico con un formato impreso que facilita la identificación y ubicación de las pruebas. Además, el laboratorio cuenta con peritos especializados en áreas como biología, química y física, quienes realizan análisis científicos rigurosos de las evidencias. La PNE implementa un sistema especializado de investigación que incluye un manual de procedimientos para el laboratorio de ADN humano que garantiza la integridad y autenticidad de los resultados.

En resumen, el laboratorio forense de la PNE viene realizando una serie de avances que resultan significativos en el procesamiento de evidencias, lo que ha mejorado la eficacia de la investigación criminal en el país. La aplicación de procedimientos rigurosos y el uso de tecnologías forenses especializadas son fundamentales para asegurar la justicia y prevenir la impunidad.

Recomendaciones

- Incrementar la inversión en infraestructura, equipamiento y capacitación del personal forense. Esto es clave puesto que permite contar con investigaciones criminales más sólidas y garantiza procesos judiciales justos y transparentes. La inversión en este ámbito busca tener un impacto directo en la calidad y confiabilidad de la evidencia presentada en los tribunales de justicia.

- Fortalecer los protocolos y procedimientos que garantice una cadena de custodia efectiva y asegure la integridad de las pruebas y evidencias a lo largo del proceso judicial, desde su recolección hasta su presentación en el tribunal. Esto es fundamental para evitar manipulaciones, alteraciones o contaminaciones que podrían invalidar las pruebas y afectar la justicia del proceso.
- Fortalecer la coordinación y comunicación entre el laboratorio, la Fiscalía y la PNE sería fundamental para mejorar la investigación criminal. Esto permitiría una recopilación, análisis y presentación más eficiente de las evidencias, clave para asegurar procesos judiciales justos y evitar la impunidad.
- Desarrollar un sistema de gestión de calidad y mejora continua de los procesos forenses para estandarizar y documentar los procedimientos, asegurando que se sigan de manera consistente.

Bibliografía

- Calderón, E. 2014. *Revista de la Facultad de Derecho y Ciencias Políticas*. https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0.
- Chávez, Arteta. 2012. *La contaminación de la escena del crimen: factor importante de la debilitación de la investigación criminalística dentro de un proceso penal en el distrito judicial de Huaura durante el período mayo 2010–mayo 2012*. Tesis para optar por el título de Abogada por la Universidad César Vallejo. Acceso el 25 de noviembre de 2024. <https://n9.cl/a7g7g>
- Datta, Ashim [Ed.] 2001. *Advances in fingerprint technology*. CRC press
- Flores, Luis. 2020. *Participación del primer interviniente policial y su influencia en la protección de la escena del crimen por homicidio calificado. en la región policial Ancash. 2018*. Tesis de la Maestría en Ciencia Criminalística de la Universidad Norbert Wiener.
- Pesantes, Luis, Humberto Valarezo y Wilson Vilela. 2019. Importancia de la investigación judicial y criminalística en la determinación de la veracidad del delito. *Revista Universidad y Sociedad*, 11(4). Acceso el 25 de noviembre de 2024. <https://n9.cl/wzxp>
- Petee, Thomas & John Jarvis. 2000. *Análisis de los delitos violentos en serie: introducción de los editores invitados*. SAGE . <https://doi.org/10.1177/1088767900004003001>
- Román, E. M. M., Salazar, B. T. M., & Ocampo, A. R. D. (2022). La importancia de las áreas de la criminalística en la escena del crimen. *Dominio de las Ciencias*, 8(3), 778-793. Acceso el 25 de noviembre de 2024. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8637952>.
- Romo, R. M. F., Aguirre, J. A. P., & Díaz, O. H. (2020). La inspección del lugar del hecho y la valoración legal de la huella o evidencia. *Revista Logos, Ciencia & Tecnología*, 12(3), 115-127. Acceso el 25 de noviembre de 2024. <https://www.redalyc.org/jour/177/517765273010/517765273010.pdf>
- Spinelli, Estrella. 2013. *Criminalística: Lugar del Hecho*. HA Barcelo.