

FORENSES ECUADOR

Servicio Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses
Revista Institucional

Cuarto Volumen

ISSN: 3091-1931

IDENTIFICACIÓN DE NUEVAS SUSTANCIAS PSICOACTIVAS EN ANÁLISIS FORENSES EN ECUADOR (2016-2025): UN ESTUDIO DESCRIPTIVO - RETROSPECTIVO

PROTOCOLO DE MINNESOTA

*Experiencia institucional,
cooperación Internacional y
fortalecimiento de la Práctica Forense.*



También puedes leer online en
www.cienciasforenses.gob.ec

DIRECCIÓN GENERAL
Gral. (S.P.) Milton Zárate Barreiros
COORDINACIÓN GENERAL
Ing. Santiago Cobos Navarrete MSc.
VALIDACIÓN DE PUBLICACIÓN
Mgs. Gabriela Díaz Peñafiel
REVISOR TÉCNICO CIENTÍFICO
Mgs. Alejandra Pérez Menendez
Mgs. Cristian Salgado Ortega
ASESOR LEGAL
Ab. Luis Cañarte Ruiz
EDITOR/ CORRECTOR DE ESTILO
Ing. Maritza Puetate Villarreal .Mgs
Ing. Karina Jácome Herrera
PORTADA Y CONTRAPORTADA
Lic. Karen Estephania Calderón Fonseca
FOTOGRAFÍA
Lic. Karen Estephania Calderón Fonseca
DIAGRAMACIÓN Y DISEÑO
Ing. Maritza Puetate Villarreal .Mgs
PUBLICACIÓN
Ing. Christian Chacón Arteaga

ÍNDICE

Índice

1.- Editorial SNMLCF	4
2.- Saludo del Fiscal General del Estado	6
3.- Saludo del Ministerio del Interior	8
4.- Saludo del Consejo de la Judicatura	10
5.- Saludo del Ministerio de Gobierno	12

Artículos Informativos

6.- Del estándar internacional al procedimiento forense: el acompañamiento técnico de UNODC frente a la actividad ilícita de recursos mineros.	15
7.- Investigación forense de la desaparición forzada de niñas, niños y adolescentes: aplicación directa de los estándares internacionales, enfoque diferenciado y trato a las familias a la luz del caso las malvinas.	19
8.-II Congreso de Combate a la Ciberdelincuencia	30
9.- Capacitación en el uso del protocolo de Minnesota en Ecuador: una cooperación internacional sin precedentes para su puesta en práctica	48
10.- Ecuador fortalece las ciencias forenses: el laboratorio de microscopía electrónica de barrido avanza hacia la acreditación ISO/IEC 17025	58
11.- El Proceso de Formación Especializada en el Servicio Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses: Un Compromiso Institucional con la Excelencia (2021–2025)	62
12.- De la escena del crimen a la reconstrucción virtual: trayectoria balística con tecnología 3D	65
13.- Determinación de tiempo y distancia utilizando una plataforma de servicios de geolocalización, y reconocimiento in situ	69
14.- La luz que revela lo invisible: uso de fuentes de luz alternativa en la localización de fluidos biológicos	72
15.- Luces y sombras en la mesa de autopsia: mitos y verdades del diagnóstico post mortem	75
16.- La magia detrás del microscopio	78

Artículos Científicos

17.- Evaluación forense de piezas anatómicas halladas en un contexto de violencia extrema en la provincia de El Oro – Ecuador	82
18.- Identificación de nuevas sustancias psicoactivas en análisis forenses en Ecuador (2016-2025): un estudio descriptivo-retrospectivo.	94
19.- La indeterminación como prueba legítima: límites técnico-científicos y verdad jurídica en el diagnóstico postmortem en el Ecuador.	107

EDITORIAL



MGS. MILTON GUSTAVO ZÁRATE BARREIROS
DIRECTOR GENERAL DEL SERVICIO NACIONAL DE MEDICINA LEGAL Y CIENCIAS FORENSE

LA CIENCIA FORENSE ANTE LOS NUEVOS DESAFÍOS: UN COMPROMISO DESDE LA COOPERACIÓN INTERNACIONAL Y EL RIGOR ACADÉMICO

La investigación científica es por naturaleza un proceso dinámico que no solo decodifica los fenómenos del presente, sino que se anticipa a las complejidades del futuro. En el ámbito de la medicina legal y las ciencias forenses, este dinamismo adquiere un alcance profundamente humano y social ya que la ciencia no es un fin en sí misma, sino la herramienta técnica indispensable para garantizar la tutela de los Derechos Humanos, dignificar a las víctimas y asegurar elementos jurídicos para valoración de la administración de justicia.

En el contexto actual, el Ecuador se enfrenta a escenarios delictivos complejos que exigen de nuestra institución respuestas rápidas, técnicas y científicas. Un claro ejemplo de este compromiso es la continua actualización de los métodos de análisis e investigación de nuestros peritos. Entre los tantos análisis, la identificación de nuevas sustancias psicoactivas representa un importante desafío en el país y superarlo con éxito requiere de laboratorios equipados y de peritos capaces de aportar pruebas irrefutables que eviten la impunidad ante fenómenos delictivos emergentes.

Para alcanzar esta excelencia, es fundamental comprender que la práctica forense no progresa desde el aislamiento. Por ello, hemos consolidado redes de colaboración mediante convenios de cooperación con instituciones públicas y de educación superior, así como, acuerdos estratégicos con embajadas y agencias de cooperación internacional. Estas alianzas promueven una transferencia de conocimientos continua, enriquecida por la visita de expertos extranjeros que comparten ponencias, talleres y capacitaciones de primer nivel con nuestros profesionales. Este flujo de aprendizaje nos permite implementar con absoluto rigor, estándares globales de las más altas exigencias.

En este sentido, puedo mencionar el Protocolo de Minnesota, herramienta internacional que representa un pilar metodológico fundamental para guiar la investigación técnica y exhaustiva de muertes potencialmente ilícitas. Su implementación no solo unifica los criterios de actuación de nuestros peritos bajo los más estrictos estándares de los Derechos Humanos, sino que asegura que cada procedimiento pericial aporte elementos probatorios de alta confiabilidad científica, garantizando el respeto absoluto a la dignidad de las víctimas y la transparencia en la administración de justicia.

En este camino, la investigación académica es el motor que perfecciona los saberes, destrezas y técnicas que los expertos forenses aplican diariamente en su campo de acción.

De ahí la importancia de crear plataformas de difusión científica de primer orden y es bajo esta visión que presentamos la Cuarta Edición de la Revista Científica: Forenses Ecuador, un espacio que este año marca un hito histórico debido a que nos consolidamos como la primera revista forense de Ecuador en ser anexada al directorio de Latindex (Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal).

Este registro no solo eleva nuestra rigurosidad científica y calidad técnica, sino que nos posiciona como un referente regional de consulta y fortalece los lazos con la comunidad académica al ofrecer trabajos de alto nivel metodológico. De este modo, nos convertimos en un espacio esencial donde la experiencia diaria del quéhacer forense pericial se transforma en conocimiento transferible, sirviendo como base y guía para futuros estudios e investigaciones en toda la región.

Es pertinente hacer extensivo nuestro más sincero agradecimiento a las autoridades del Comité Directivo del Órgano de Gobierno, conformado por las máximas autoridades de la Fiscalía General del Estado, Ministerio del Interior, Ministerio de Gobierno y Consejo de la Judicatura, quienes son responsables de la rectoría, regulación, planificación, seguimiento y evaluación del Sistema Especializado Integral de Investigación, Medicina Legal y Ciencias Forenses, del cual este Servicio Nacional forma parte como una entidad operativa. Los lineamientos y acompañamiento de estas autoridades desde las políticas de seguridad, nos permiten fortalecer la prestación de servicios técnico científicos en beneficio de la ciudadanía.

Finalmente, en mi condición de presidente de la Red Iberoamericana de Instituciones de Medicina Legal y Ciencias Forenses, presento a ustedes un cordial y respetuoso saludo. La Red es una comunidad técnica, científica y académica de enlace para la cooperación, concertación y apoyo recíprocos entre las instituciones públicas de medicina legal y ciencias forenses de Iberoamérica y organizaciones afines. Su propósito es contribuir al intercambio de información sobre programas, metodologías y sistemas de capacitación; facilitar la coordinación de actividades que interesan a sus miembros; y, planificar actividades conjuntas en el ámbito pericial, formativo, de investigación y divulgación científica.

A nuestros lectores, les invitamos a adentrarse en los contenidos de esta edición, seguros de que encontrarán herramientas y reflexiones de alto valor para comprender el rol crucial de las Ciencias Forenses en el Ecuador.



DR. LEONARDO ALARCÓN ARGUDO
FISCAL GENERAL DEL ESTADO (E)

Extiendo mi sincera felicitación al equipo editorial, a los autores y a todos quienes han hecho posible esta nueva edición de Forenses Ecuador. Estoy convencido de que esta publicación continuará consolidándose como un referente de excelencia académica y un valioso instrumento para el fortalecimiento de las ciencias forenses en beneficio del país.

La investigación penal contemporánea demanda una articulación rigurosa y permanente entre el trabajo jurídico y la evidencia científica. En este contexto, la Medicina Legal y las Ciencias Forenses constituyen herramientas fundamentales para el esclarecimiento de los hechos, la garantía del debido proceso y la correcta administración de justicia.

La publicación del cuarto volumen de la revista institucional Forenses Ecuador representa un importante aporte para la comunidad científica, jurídica y académica del país. Su incorporación al Directorio del Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal (Latindex) evidencia el rigor científico y metodológico que caracteriza a esta iniciativa editorial y proyecta la producción académica forense ecuatoriana hacia escenarios de mayor visibilidad internacional.

En mi calidad de Fiscal General del Estado (e), expreso mi reconocimiento al Servicio Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses por impulsar espacios destinados a la generación y difusión del conocimiento especializado. La socialización de investigaciones, experiencias y buenas prácticas potencia las capacidades técnicas de quienes integran el Sistema Especializado Integral de Investigación, Medicina Legal y Ciencias Forenses, fomenta el debate científico y contribuye a la formación continua de profesionales comprometidos con la búsqueda de la verdad y la administración de justicia, en beneficio de la ciudadanía.



SR. JOHN REIMBERG OVIEDO
MINISTRO DEL INTERIOR

Antes que una institución, la justicia necesita memoria. Y esto, a más de construirse con testimonios o expedientes; también se escribe con la precisión de la ciencia, con el rigor de quienes convierten las evidencias en certezas y permiten que la verdad encuentre el camino. Es ahí cuando el Estado responde con instituciones capaces de reconstruir los hechos y devolverles voz a las víctimas.

La seguridad ciudadana, la convivencia pacífica y la vigencia del Estado de derecho son el resultado del trabajo conjunto de instituciones sólidas, especializadas y comprometidas con el interés público. Frente a las amenazas que hoy enfrenta el Ecuador, la cooperación interinstitucional deja de ser una alternativa para convertirse en una condición indispensable. Solo cuando el conocimiento, la investigación y la acción del Estado avanzan en la misma dirección, la justicia puede actuar con la firmeza que el país demanda.

En esa misión, el Servicio Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses ocupa un lugar esencial dentro del Sistema Especializado Integral de Investigación, Medicina Legal y Ciencias Forenses. Su labor, muchas veces silenciosa y lejos de

los reflectores, permite que cada indicio hable, que cada evidencia revele una historia y que cada procedimiento técnico-científico contribuya al esclarecimiento de los hechos, a la identificación de responsables y al fortalecimiento de la administración de justicia.

Desde el Ministerio del Interior y como entidad adscrita, reconocemos el profesionalismo, la ética y la vocación de servicio de quienes integran esta institución. Su trabajo constituye uno de los pilares sobre los que descansa la confianza ciudadana en la justicia. Cada análisis o pericia fortalecen las decisiones de los operadores judiciales y reafirman el compromiso del Estado con la protección de la vida, la seguridad y los derechos de los ecuatorianos.

Por ello, también encomiamos los espacios donde ese conocimiento deja de ser exclusivamente técnico para convertirse en patrimonio institucional. La revista Forenses Ecuador representa precisamente ese propósito. Su incorporación al Directorio de LATINDEX, como la primera revista forense del Ecuador en alcanzar este reconocimiento, no solo constituye un logro académico; es la confirmación de que el conocimiento generado por nuestros profesionales tiene la calidad, el rigor y la relevancia necesaria para dialogar con la comunidad científica de América Latina y el mundo. Es un puente entre la experiencia y la innovación, entre la investigación y la práctica, entre la ciencia y el servicio público.

Hoy sabemos que la seguridad también se construye desde un laboratorio, en una sala de necropsias, en un análisis genético, en una investigación científica realizada con absoluta integridad. Porque cada avance en las ciencias forenses fortalece la capacidad del Estado para enfrentar al crimen organizado, combatir la impunidad y garantizar que la justicia llegue con mayor eficacia a quienes la esperan.

Desde el Ministerio del Interior reafirmamos la decisión de continuar fortaleciendo este trabajo articulado, impulsando la cooperación institucional, la innovación científica y el desarrollo de capacidades que permitan responder con mayor eficacia a los desafíos de la seguridad y la justicia. En el Ecuador que estamos construyendo, la ciencia no acompaña a la seguridad: forma parte de ella.

Expreso mi reconocimiento a las autoridades, a los peritos, investigadores y al equipo editorial que hacen posible esta nueva edición de Forenses Ecuador. Gracias por demostrar que el conocimiento también protege, que la investigación también salva instituciones y que el rigor científico es una de las expresiones más firmes del compromiso con el país.

Que esta publicación continúe trazando el camino de las ciencias forenses en el Ecuador, dando pie a nuevas investigaciones, fortaleciendo nuestras instituciones y recordándonos que, mientras existan hombres y mujeres dispuestos a buscar la verdad con honestidad y conocimiento, siempre habrá esperanza para que la justicia prevalezca.



DRA. MERCEDES CAICEDO ALDAZ
PRESIDENTA DEL CONSEJO DE LA JUDICATURA

La justicia se pronuncia sobre hechos que deben ser probados. Para hacerlo con solvencia se requiere evidencia confiable, procedimientos claros y análisis técnicos que permitan sostener una decisión objetiva. En esa tarea, la medicina legal y las ciencias forenses son esenciales: aportan información objetiva, fortalecen la investigación y ayudan a que las decisiones judiciales se acerquen con mayor precisión a la verdad.

La publicación del cuarto volumen de la revista institucional Forenses Ecuador confirma la importancia de contar con espacios técnicos de divulgación científica desde el servicio público. Este volumen no sólo reúne conocimiento especializado; también permite conocer el trabajo de quienes, desde laboratorios, unidades médicas, centros forenses, salas de análisis y equipos técnicos, aportan al esclarecimiento de casos y al fortalecimiento de la administración de justicia.

Una decisión no puede sostenerse en intuiciones ni percepciones. Debe construirse sobre evidencia obtenida de forma correcta, cadena de custodia respetada, pericias oportunas, informes claros y procedimientos verificables. Cuando estos elementos se cumplen, el sistema judicial cuenta con mejores herramientas para responder. Cuando se debilitan, crecen la duda, la impunidad y la desconfianza.

La práctica judicial demuestra que, en delitos contra la vida, violencia sexual, femicidio, desapariciones, siniestros de tránsito y criminalidad organizada, el trabajo pericial no es accesorio. Es un elemento necesario para que fiscales, jueces, defensores y demás operadores de justicia cumplan su función con responsabilidad. La justicia no puede depender de suposiciones. Requiere informes técnicos claros, procedimientos confiables y actuaciones que respeten la dignidad de las víctimas.

Las ciencias forenses ayudan a responder preguntas esenciales: qué ocurrió, cómo ocurrió, cuándo ocurrió, quiénes intervinieron y qué elementos objetivos permiten sostener o descartar una hipótesis. Esa información puede orientar una investigación, evitar errores, fortalecer una acusación, sustentar una defensa o permitir que una decisión judicial tenga mejores fundamentos. Su valor está en la precisión del método y en la responsabilidad con la que se aplica.

El Consejo de la Judicatura no dirige investigaciones ni realiza pericias. Su responsabilidad institucional es distinta: generar condiciones para que el servicio judicial funcione con independencia, eficiencia y transparencia. En esa tarea, el trabajo de las instituciones forenses resulta indispensable, porque una justicia de calidad requiere insumos objetivos producidos bajo estándares técnicos.

Las condiciones en las que la república se encuentra, exige una justicia que responda mejor. Esa exigencia es legítima. La ciudadanía no espera explicaciones vacías; espera resultados, procesos transparentes y decisiones sustentadas. Recobrar la confianza ciudadana implica trabajar sobre bases verificables: servidores preparados, tecnología adecuada, procedimientos confiables y coordinación institucional efectiva.

También corresponde reconocer la dimensión humana de esta labor. Médicos legistas, peritos, técnicos, especialistas, personal administrativo y equipos de apoyo cumplen tareas exigentes, muchas veces silenciosas, pero esenciales para la justicia. Cada muestra procesada correctamente, cada informe elaborado con rigor y cada procedimiento cumplido con responsabilidad pueden marcar la diferencia entre la impunidad y la respuesta institucional certera.

La revista Forenses Ecuador cumple una función relevante al acercar este conocimiento a las instituciones, a la academia y a la ciudadanía. La divulgación científica fortalece capacidades, promueve mejores prácticas y permite que la labor técnica sea conocida, analizada y valorada.

Como presidenta del Consejo de la Judicatura, extiendo un reconocimiento institucional a esta publicación y al equipo que la hace posible. Que este cuarto volumen contribuya al debate técnico, a la mejora de los procedimientos y al fortalecimiento de una justicia apoyada en evidencia, método y responsabilidad.

Donde hay prueba confiable, hay mejores decisiones. Y donde hay mejores decisiones, se abre una oportunidad real para recobrar la confianza ciudadana.



MSC. NATALY MORILLO SOLÓRZANO
MINISTRA DE GOBIERNO

La cuarta edición de Forenses Ecuador confirma el desarrollo que han alcanzado las ciencias forenses en el país y el aporte de una comunidad de profesionales comprometidos con la investigación, la actualización del conocimiento y el perfeccionamiento de la práctica pericial. En esa dirección, el Gobierno Nacional, liderado por el presidente Daniel Noboa Azín, impulsa el fortalecimiento institucional.

El Servicio Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses cumple un papel esencial en esta tarea. Las pericias, informes e investigaciones son evidencias técnicas para el esclarecimiento de los casos y contribuyen a que las decisiones de los operadores de justicia se sustenten en criterios científicos. Detrás de ese trabajo, existe un equipo de profesionales cuya preparación y actualización permanente son indispensables.

Por ello, la consolidación de la Universidad de Seguridad Ciudadana y Ciencias Policiales (USECIPOL), mediante la entrega de infraestructura por parte del Gobierno Nacional, es clave para el desarrollo de actividades académicas en materia de seguridad. Este avance contribuye a preparar profesionales con mejores

herramientas para responder a fenómenos cada vez más complejos, en un contexto en el que el conocimiento debe producirse, actualizarse y aplicarse de manera permanente.

En este contexto, la incorporación de la revista Forenses Ecuador al Directorio Latindex y la obtención de su código ISSN representan un reconocimiento a la calidad del trabajo y abren nuevas posibilidades para el intercambio académico con la comunidad científica nacional e internacional.

Desde el Ministerio de Gobierno, como integrante del órgano de gobierno del Servicio Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses, respaldamos las iniciativas que fomentan la producción de ciencia y la formación técnica del talento humano. Creemos que instituciones más sólidas, transparentes y eficientes también se construyen desde el conocimiento, la especialización y el trabajo riguroso de quienes sostienen el sistema forense ecuatoriano.

Expreso mi reconocimiento a todos los profesionales que han contribuido a la elaboración de esta publicación. Su trabajo enriquece el debate académico del país, fortalece las ciencias forenses y aporta a la construcción de una justicia más técnica y especializada, capaz de responder a las exigencias sociedad.

DEL ESTÁNDAR INTERNACIONAL AL PROCEDIMIENTO FORENSE: EL ACOMPAÑAMIENTO TÉCNICO DE UNODC FRENTE A LA ACTIVIDAD ILÍCITA DE RECURSOS MINEROS

Elaborado por: Danilo Quijo Palacios, Especialista Legal UNODC Ecuador

Revisado por: Leopoldo Fernández Herce, Jefe Oficina País UNODC Ecuador, Camilo Romero, Oficial de Comunicación UNODC Región Andina y Cono Sur, Daniela Montalvo, Oficial de Comunicación UNODC Ecuador.

ARTÍCULOS INFORMATIVOS



Introducción

La minería ilegal se ha consolidado como una de las economías criminales de mayor expansión en el Ecuador. A 31 de diciembre de 2024, la Agencia de Regulación y Control Minero identificó 387 puntos de minería ilegal distribuidos en 16 de las 24 provincias del país. Semanas después, la autoridad minera actualizó la cifra a un total de 20 provincias afectadas. Este fenómeno se concentra en la Amazonía, según el monitoreo realizado por la iniciativa MapBiomás, coordinada en el país por la Fundación EcoCiencia. El reporte indica que el 71% de la minería detectada en 2024 —concesionada e ilegal— se localizaba en la región amazónica, con cerca de 11.000 hectáreas intervenidas y con la mayor afectación en la provincia de Zamora Chinchipe.

En marzo de 2025, el precio internacional del oro superó por primera vez la barrera de los USD 3.000 por onza, por lo cual la extracción de esta mineral resulta cada vez más atractiva para las estructuras criminales. Se trata de un delito con alta rentabilidad para las economías ilícitas y con graves consecuencias ambientales y sociales. La extracción ilícita de oro emplea mercurio en el proceso de amalgamación, contaminando cuencas hídricas de las que dependen comunidades enteras, con un alto impacto en la salud pública y los ecosistemas. A esto se suma la violencia: en un contexto de expansión de las economías criminales, las tasas de homicidios en el Ecuador se multiplicaron de forma alarmante entre 2019 y 2025, con una afectación desproporcionada en pueblos indígenas y poblaciones rurales asentadas en las zonas de mayor conflictividad minera.

Entre las acciones que realiza el Ecuador para combatir la minería ilegal se encuentran operaciones militares orientadas a debilitar las finanzas de las estructuras delictivas. De enero de 2024 a mayo de 2025, el Ministerio de Defensa Nacional reportó 32.000 operativos, cuyos resultados incluyen la destrucción de más de 1.300 bocaminas, centenares de retroexcavadoras y decenas de dragas, lo cual representa pérdidas superiores a USD 2.000 millones para las economías ilícitas.

Por otra parte, el sistema de justicia del país cuenta con tipos penales aplicables y un robusto marco constitucional para la protección de la naturaleza. Sin embargo, existen desafíos considerables en el ámbito probatorio cuando se trata de la minería ilegal. Uno de estos desafíos radica en la construcción de prueba científica y sólida procesalmente, es decir, que los elementos hallados en territorio se consoliden como evidencia sustentada técnicamente y con validez jurídica para su admisión y valoración por parte de los tribunales ecuatorianos. En este escenario, el rigor forense y la asistencia técnica especializada adquieren un carácter decisivo.

Investigar y sancionar la minería ilegal exige capacidades técnicas específicas, entre ellas: identificar y caracterizar el material mineralizado, el mercurio y el carbón activado; preservar la trazabilidad de los indicios desde la escena hasta el laboratorio, y articular un amplio conjunto de instituciones en torno a procedimientos comunes. En este contexto, la asistencia técnica de la Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito (UNODC) al Estado ecuatoriano cobra gran relevancia para el fortalecimiento de capacidades. El Protocolo para el manejo

de indicios y/o evidencias asociativas con la actividad ilícita de recursos mineros es un ejemplo tangible de cómo este acompañamiento se traduce en un instrumento operativo de uso cotidiano.

La minería ilegal como expresión del crimen organizado transnacional

Comprender la actividad ilícita de recursos mineros como un delito ambiental aislado es una lectura incompleta. Los tratados internacionales que el Ecuador ha ratificado obligan a reconocerla también como una manifestación de criminalidad organizada. La Convención de las Naciones Unidas contra la Delincuencia Organizada Transnacional (Convención de Palermo, 2003) define al grupo delictivo organizado como una estructura de tres o más personas que actúa concertadamente para cometer delitos graves con el fin de obtener un beneficio económico. La explotación ilícita de oro encaja con nitidez en esa definición.

En el plano regional, en 2012 se aprobó la Política Andina de Lucha contra la Minería Ilegal, que calificó a este fenómeno como una amenaza multidimensional a la seguridad, la economía y el ambiente de los Países Miembros de la Comunidad Andina, y se creó el Comité Andino contra la Minería Ilegal como mecanismo de coordinación. En 2024, mediante la Decisión 922 y su Plan de Acción Resolutivo, la Comunidad Andina reconoció de manera expresa el vínculo de la minería ilegal con el financiamiento de grupos delictivos organizados y dispuso acciones conjuntas con énfasis en las zonas fronterizas. Este enfoque implicó un giro conceptual de la mayor relevancia: la respuesta a la minería ilegal no puede limitarse al ámbito administrativo o ambiental, sino que debe articular la investigación penal, la persecución del beneficio económico para las estructuras criminales y la cooperación interinstitucional e internacional.

Esta lectura es consistente con los hallazgos del estudio Minerals Crime: Illegal Gold Mining, publicado por UNODC en 2025, que advierte que los grupos delictivos organizados se han

insertado de forma creciente en las cadenas de suministro del oro, atraídos por su alta rentabilidad y por el valor ascendente del metal. A través de la corrupción, estos grupos llegan a controlar sitios de extracción, rutas de transporte e infraestructura de procesamiento.

La asistencia técnica de UNODC como respuesta estratégica

Como oficina técnica custodia de la Convención de Palermo, UNODC apoya a los Estados en la implementación efectiva de sus obligaciones internacionales para combatir el crimen organizado. Ese apoyo no se limita a la incidencia normativa, sino que también se concreta en asistencia técnica especializada, el desarrollo de herramientas metodológicas, la sistematización de experiencias y casos, así como en la transferencia de capacidades a las instituciones nacionales que operan en primera línea.

A nivel internacional, el acompañamiento de UNODC en esta materia se articula a través del Programa Global sobre Delitos que afectan al Medio Ambiente, bajo el cual se han desarrollado instrumentos informativos, de orientación normativa y diagnóstico. Entre ellos se encuentra el análisis global sobre delitos que afectan al medio ambiente, específicamente la Parte 2B: Minerals Crime: Illegal Gold Mining, que constituye una referencia clave para comprender los actores, el modus operandi y las cadenas de valor de la minería ilícita de oro. También se destacan las guías legislativas orientadas a fortalecer la tipificación de estas conductas como delitos graves bajo la Convención de Palermo, así como varias herramientas analíticas y marcos de indicadores que permiten diagnosticar las vulnerabilidades de cada contexto nacional.

En el plano regional, UNODC promueve la cooperación entre los Estados de América Latina para implementar respuestas conjuntas frente a la minería ilegal, el tráfico de vida silvestre y los delitos forestales. Esta cooperación parte del reconocimiento del carácter transfronterizo e interconectado de los delitos ambientales, que demanda el intercambio de experiencias entre

países, la coordinación de casos transnacionales y el fortalecimiento de capacidades para combatirlos.

En Ecuador, el trabajo programático de UNODC relacionado con los delitos que afectan al ambiente se enfoca en fortalecer la capacidad del Estado para prevenir, investigar y judicializar la actividad ilícita de recursos mineros. El valor agregado de esta asistencia radica en fortalecer la capacidad institucional para producir evidencia con solidez científica y validez procesal. Estos son aspectos cruciales en la investigación y sanción de los delitos ambientales, dado que la eficacia de la respuesta penal depende no solo de identificar el hecho ilícito, sino de poder demostrarlo mediante pruebas que satisfagan los estándares técnicos y jurídicos que exigen los tribunales. Uno de los resultados concretos de la cooperación mencionada es el Protocolo para el manejo de indicios y/o evidencias asociativas con la actividad ilícita de recursos mineros, cuyo contenido se desarrolla en el siguiente apartado.

El Protocolo como producto de la cooperación técnica e interinstitucional

El Protocolo para el manejo de indicios y/o evidencias asociativas con la actividad ilícita de recursos mineros tiene por objetivo estandarizar los procedimientos operativos y técnico-científicos que deben cumplir los servidores del Sistema Especializado Integral de Investigación, Medicina Legal y Ciencias Forenses y las demás entidades competentes del Ecuador en esta materia. Es un instrumento de uso obligatorio, dirigido a todos los actores que, en cumplimiento de sus funciones, intervienen en la cadena de custodia de los indicios provenientes de la minería ilegal.

Su mayor fortaleza radica en su carácter interinstitucional, ya que en el proceso de elaboración concurrieron el Servicio Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses; la Fiscalía General del Estado; el Consejo de la Judicatura; el Ministerio del Interior; la Policía Nacional, a través de sus unidades técnico-científicas y de protección del ambiente; las Fuerzas Armadas

del Ecuador; la Agencia de Regulación y Control Minero; el Instituto de Investigación Geológico y Energético; la Empresa Nacional Minera, y el Ministerio de Infraestructura y Transporte, entre otras entidades. La participación de estas instituciones en la construcción e implementación del instrumento garantiza que cada eslabón de la respuesta estatal, desde la primera actuación en el terreno hasta la disposición final de los bienes, cuente con reglas claras y roles definidos.

Para la aplicación del Protocolo, se consideran indicios asociativos a la actividad ilícita de recursos mineros el material mineralizado metálico, el mercurio y el carbón activado. Esta acotación técnica no es menor, pues son esos elementos los que permiten acreditar la existencia de la explotación y su procesamiento, y los que exigen un tratamiento forense particular por su naturaleza física, química y toxicológica.

Sobre esa base, el Protocolo estructura la ruta de tratamiento de los indicios en torno a la cadena de custodia prevista en el artículo 456 del Código Orgánico Integral Penal. Esta se organiza en fases sucesivas con responsables claramente definidos, desde las medidas de aseguramiento de la escena por parte del primer respondiente y del personal policial especializado, hasta el análisis pericial macroscópico mediante microscopía electrónica de barrido y por ensayo al fuego, y la disposición final tanto de los bienes como de la maquinaria incautada. A lo largo de la ruta, se distingue entre procedimientos flagrantes y operativos planificados, pasando por el traslado, el procesamiento técnico y la toma de muestras conforme a parámetros diferenciados para cada tipo de indicio. Cada una de las etapas está diseñada para preservar la autenticidad y la trazabilidad de la evidencia y, con ello, blindarla frente a eventuales impugnaciones.

Más allá de su contenido técnico, el verdadero alcance del Protocolo se aprecia en los objetivos de su implementación y en los beneficios concretos que genera para la institucionalidad nacional. En primer lugar, dota a los operadores de justicia de reglas uniformes y de un lenguaje

técnico común, reduciendo la discrecionalidad y la improvisación en el terreno. En segundo lugar, brinda seguridad jurídica al ajustar cada actuación a estándares verificables; además, disminuye el riesgo de que la prueba sea declarada inválida y de que, en consecuencia, casos sólidos deriven en impunidad. En tercer lugar, ordena la interoperabilidad entre instituciones con competencias y culturas diversas (forense, policial, fiscal, judicial, minera y ambiental), permitiendo que cada una aporte desde su especialidad sin vacíos de responsabilidad. Finalmente, por su carácter estandarizado, es un instrumento replicable y escalable, susceptible de proyectarse hacia otras tipologías de criminalidad ambiental. Este documento es el resultado de un trabajo colectivo en que la cooperación internacional actuó como facilitadora, aportando conocimiento técnico comparado y acompañamiento metodológico.

Conclusiones

La actividad ilícita de recursos mineros es, a la vez, un crimen contra el ambiente y una expresión de la delincuencia organizada transnacional, y así lo reconocen los instrumentos internacionales ratificados por el Ecuador. Enfrentarla con eficacia no depende únicamente de contar con normas adecuadas —el país ya las posee—, sino de la capacidad concreta del Estado para transformar un hallazgo en el terreno en una prueba válida ante los tribunales. En esa capacidad, la cooperación técnica especializada resulta determinante.

El aporte de UNODC fortalece la capacidad forense e institucional del país, por medio de herramientas, evidencia técnica comparada, metodologías y acompañamiento para producir prueba científicamente sólida. Adicionalmente, ordena la respuesta estatal al articular, en torno a procedimientos comunes, a instituciones que antes actuaban de manera fragmentada. El Protocolo para el manejo de indicios y evidencias asociativas con la actividad ilícita de recursos mineros es un instrumento riguroso, interinstitucional y replicable, construido sobre evidencia técnica y consenso, que traduce los

estándares internacionales de la Convención de Palermo y de la Política Andina en procedimientos operativos nacionales, y que puede proyectarse hacia otros contextos de la región andina.

En síntesis, un marco normativo robusto resulta incompleto si las instituciones encargadas de aplicarlo no cuentan con las herramientas adecuadas para generar prueba válida. La colaboración entre el Estado ecuatoriano y UNODC demuestra que el conocimiento especializado, cuando se convierte en instrumentos aplicables, potencia la acción estatal y aumenta su eficacia frente al crimen organizado. Cada procedimiento ejecutado de manera correcta y cada indicio que se sostiene ante un juez se traduce en menos impunidad y en mayor protección de los ecosistemas, la salud pública y las comunidades. En última instancia, el sentido de esta cooperación es fortalecer a las instituciones para proteger, de manera tangible, a la ciudadanía ecuatoriana.

Referencias

Asamblea Nacional del Ecuador. (2014). Código Orgánico Integral Penal. Registro Oficial Suplemento 180.

Comunidad Andina. (2012). Decisión 774: Política Andina de Lucha contra la Minería Ilegal. Gaceta Oficial del Acuerdo de Cartagena.

Comunidad Andina. (2024). Decisión N° 922 y Plan de Acción Resolutivo del Comité Andino ad hoc de Minería Ilegal. Gaceta Oficial del Acuerdo de Cartagena.

Constitución de la República del Ecuador. (2008). Registro Oficial 449.

Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito. (2025). Minerals Crime: Illegal Gold Mining (Global Analysis on Crimes that Affect the Environment, Part 2b).

Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito. Programa Global sobre Delitos que Afectan al Medio Ambiente.

Organización de las Naciones Unidas. (2000). Convención de las Naciones Unidas contra la Delincuencia Organizada Transnacional.

INVESTIGACIÓN FORENSE DE LA DESAPARICIÓN FORZADA DE NIÑAS, NIÑOS Y ADOLESCENTES: APLICACIÓN DIRECTA DE LOS ESTÁNDARES INTERNACIONALES, ENFOQUE DIFERENCIADO Y TRATO A LAS FAMILIAS A LA LUZ DEL CASO LAS MALVINAS.

Elaborado por: Mgs. Jorge Alejandro Baño Salcedo
Fiscalía General del Estado

Resumen:

El artículo examina las exigencias que el derecho internacional de los derechos humanos impone a la investigación forense de la desaparición forzada de niñas, niños y adolescentes, a partir del caso conocido como Las Malvinas, en el que cuatro niños y adolescentes fueron privados de libertad por una patrulla militar y hallados sin vida y con los cuerpos calcinados diecisiete días después. El trabajo sostiene que la escena, la autopsia y el laboratorio operan como espacios de aplicación directa de los estándares internacionales, que la condición de niñez impone una diligencia reforzada que atraviesa toda la fase forense, y que el trato humano a las familias forma parte de la buena práctica pericial y no de la mera cortesía institucional. El análisis contrasta el estándar con lo actuado en el caso — con apoyo en la sentencia penal de primera instancia y en la sentencia constitucional que declaró la desaparición forzada— y cierra con conclusiones sobre los retos y las buenas prácticas que deja para investigaciones análogas.

Palabras clave. desaparición forzada; investigación forense; niñez y adolescencia; Protocolo de Minnesota; Protocolo de Estambul; control de convencionalidad; derecho a la verdad.

Introducción

En diciembre de 2024, cuando regresaban de una cancha deportiva en un barrio del sur de Guayaquil, tres adolescentes y un niño fueron interceptados por una patrulla militar que los subió por la fuerza a un vehículo del Estado y los trasladó a un sector apartado de la parroquia rural de Taura, sin que mediara notificación alguna a la Policía, al servicio de emergencias o a sus familias sobre la aprehensión.¹

Durante diecisiete días —en los que recorrieron unidades, dependencias y hospitales, presentaron una acción de hábeas corpus y

sostuvieron, frente a la versión oficial que negaba toda responsabilidad, que sus hijos habían sido detenidos por agentes estatales— las familias no obtuvieron información sobre el paradero de los niños y adolescentes. La tarde del 24 de diciembre de 2024 se hallaron cuatro cuerpos calcinados en Taura, a unos cuarenta kilómetros del lugar de la aprehensión, con un grado de destrucción que había borrado los rasgos que permiten reconocer a una persona a simple vista, de modo que la identidad solo pudo establecerse por vía científica.² El 31 de diciembre de 2024, concluidos el peritaje antropológico y el cotejo

¹ Tribunal de Garantías Penales con Sede en el Cantón Guayaquil, Juicio No. 09284-2024-07121, sentencia de 24 de febrero de 2026 (en adelante, "Sentencia penal"). Se cita con reserva y sin individualización de las víctimas niñas, niños y adolescentes, cuya identidad se protege mediante siglas.

² Sentencia penal (n. 1); Fiscalía General del Estado, "Caso Malvinas", <https://www.fiscalia.gob.ec/caso-malvinas/>. El hallazgo de los cuatro cuerpos calcinados en Taura, el 24 de diciembre de 2024, fue informado por la Policía Nacional y recogido por la prensa nacional.

genético, la Fiscalía confirmó que los restos correspondían a los cuatro niños y adolescentes desaparecidos.³

El expediente reúne, en un mismo caso, los problemas técnicos y jurídicos que definen la investigación forense de esta clase de hechos, desde los fenómenos cadavéricos que alteran o destruyen el cuerpo hasta la tensión entre la urgencia de la respuesta y la reserva que exige la protección de las víctimas.

Los fenómenos cadavéricos presentes en el caso —carbonización, putrefacción avanzada y una data de la muerte que la medicina legal situó entre quince y treinta días— anularon los identificadores ordinarios y desplazaron el reconocimiento hacia el análisis de ADN y la antropología física forense. La destrucción de los cuerpos alimentó además una hipótesis que circuló entre los familiares y en la opinión pública, aquellos que a los niños se les habrían extraído los órganos, que la investigación penal examinó y que la explicación médico legal reconduce, según se desarrolla más adelante, a los efectos de la combustión y de la putrefacción.⁴ La circulación de esa creencia muestra hasta qué punto la incertidumbre y la desinformación agravan el sufrimiento de quien busca.

En el plano jurídico, el caso avanzó por dos vías que no se sustituyen entre sí y que conviene distinguir desde el inicio, la penal y la constitucional. En sede penal, el Tribunal de Garantías Penales con sede en Guayaquil dictó sentencia de primera instancia el 24 de febrero de 2026 y condenó a los integrantes de la patrulla por el delito de desaparición forzada previsto en el artículo 84 del Código Orgánico Integral Penal.⁵ En sede constitucional, la Corte Constitucional

del Ecuador, mediante la Sentencia No. 1732-25-EP/26 de 5 de marzo de 2026, aceptó la acción extraordinaria de protección, declaró que los cuatro niños y adolescentes fueron víctimas de desaparición forzada y precisó que la garantía de hábeas corpus procede aun cuando la víctima sea hallada sin vida y exista un proceso penal en curso, pues cumple una función instructiva que ordena a las autoridades actuar “con diligencia reforzada” para localizar a la persona y “garantizar su vida e integridad personal”, así como esclarecer las circunstancias de la desaparición y garantizar el derecho a la verdad.⁶

Debe precisarse que la condena penal recae sobre la desaparición forzada con independencia del resultado de muerte; es un hecho que los niños y adolescentes fueron hallados sin vida, y la atribución de esa muerte —que podría analizarse con criterios de imputación objetiva— corresponde a una investigación autónoma por el presunto secuestro con resultado de muerte cometido con posterioridad a la desaparición ya sentenciada, materia que desborda el objeto de este trabajo.⁷

De ese entramado fáctico y procesal surge la pregunta que ordena el análisis y que atraviesa las secciones siguientes. ¿Qué exige el estándar internacional a la investigación forense cuando la víctima es un niño o un adolescente, el cuerpo ha sido destruido y una familia aguarda respuestas, y cómo se comporta lo actuado en el caso frente a ese estándar?

El ámbito forense como espacio de aplicación directa de los derechos humanos

La escena del hallazgo, la sala de autopsias y

el laboratorio forense constituyen ámbitos de aplicación directa del derecho internacional de los derechos humanos, en la medida en que la Constitución incorpora los instrumentos internacionales al parámetro interno y ordena su observancia inmediata por toda autoridad.

El artículo 11, numeral 3, dispone que los derechos reconocidos en los instrumentos internacionales son de directa e inmediata aplicación por cualquier servidora o servidor público; los artículos 424 y 425 sitúan a esos instrumentos, cuando reconocen derechos más favorables, por encima de la ley en el orden jerárquico de aplicación, y consolidan el bloque de constitucionalidad que integra la Convención Americana sobre Derechos Humanos y los tratados sobre desaparición forzada.⁸ El artículo 426 cierra ese mandato al disponer que las juezas y jueces, las autoridades administrativas y las servidoras y servidores públicos apliquen directamente las normas constitucionales y las previstas en los instrumentos internacionales de derechos humanos, aun cuando las partes no las invoquen expresamente.⁹

El control de convencionalidad, que en su formulación interamericana obliga a contrastar la actuación estatal con la Convención Americana y con la interpretación que de ella hace la Corte Interamericana, dejó de ser una carga exclusiva de los jueces para convertirse en un deber de toda autoridad pública. La Corte lo enunció respecto del Poder Judicial en el caso Almonacid Arellano vs. Chile (2006), lo extendió a los jueces y a los órganos vinculados a la administración de justicia en todos sus niveles en Cabrera García y Montiel Flores vs. México (2010), y lo proyectó sobre cualquier autoridad pública —y no solo

sobre el Poder Judicial— en Gelman vs. Uruguay (2011).¹⁰

De esa evolución se sigue que el funcionario forense, en cuanto integrante del Sistema Especializado Integral de Investigación, de Medicina Legal y Ciencias Forenses que la Fiscalía organiza y dirige (artículo 443, numeral 1, del Código Orgánico Integral Penal), queda obligado a aplicar los instrumentos internacionales y los protocolos que los operativizan.¹¹ La consecuencia práctica es doble, pues el perito debe ajustar su labor a esos estándares y, ante su falta, indebida aplicación o errónea interpretación, el control de convencionalidad exigido por la Constitución y por la jurisprudencia constitucional obliga al titular de la investigación a disponer de manera expresa la aplicación de esos protocolos.¹²

Uno de los instrumentos más relevantes para la casuística analizada es el Protocolo de Minnesota, que constituye el instrumento técnico que traduce esos deberes generales en pautas concretas de actuación, pues fija una norma común de desempeño para la investigación de toda muerte potencialmente ilícita o sospecha de desaparición forzada y un conjunto de principios y directrices dirigidos a los Estados, a las instituciones y a las personas que participan en la investigación, con el objeto declarado de proteger el derecho a la vida y de promover la justicia, la rendición de cuentas y la reparación.¹³ Su carácter operativo se aprecia en las directrices detalladas que lo integran, ordenadas por materias —la investigación de la escena, las entrevistas, la excavación de fosas, la autopsia (con una sección específica sobre los signos de tortura que deben buscarse durante el examen)

³ Sentencia penal (n. 1) (peritajes de identificación genética y antropológica); y Corte Constitucional del Ecuador, Sentencia No. 1732-25-EP/26, de 5 de marzo de 2026 (en adelante, “Sentencia constitucional”).

⁴ La hipótesis fue recogida por la prensa nacional a partir del estado incompleto de los cuerpos. Véase Primicias, “¿El caso Las Malvinas está vinculado a la extracción y tráfico de órganos?”, 14 de septiembre de 2025, <https://www.primicias.ec/>. Fue objeto de la investigación penal y carece de respaldo pericial concluyente.

⁵ Sentencia penal (n. 1). El tipo de desaparición forzada se halla previsto en el artículo 84 del Código Orgánico Integral Penal, Registro Oficial Suplemento No. 180, 10 de febrero de 2014 (en adelante, “COIP”).

⁶ Sentencia constitucional (n. 3), párrs. 97 y 101, y su decisión (declaración de la desaparición forzada y disposición de medidas de reparación integral, entre ellas disculpas públicas y garantías de no repetición). Las expresiones entrecomilladas en el texto corresponden al párr. 101.

⁷ La atribución del resultado de muerte es materia de una investigación penal autónoma por el presunto delito de secuestro con resultado de muerte, distinta del tipo de desaparición forzada ya sentenciado en primera instancia.

⁸ Constitución de la República del Ecuador, Registro Oficial No. 449, 20 de octubre de 2008, arts. 11, num. 3, 424 y 425 (en adelante, “Constitución”).

⁹ Constitución (n. 8), art. 426, que ordena a las juezas y jueces, autoridades administrativas y servidoras y servidores públicos aplicar directamente las normas constitucionales y las de los instrumentos internacionales de derechos humanos más favorables, aunque las partes no las invoquen.

¹⁰ Corte IDH, Caso Almonacid Arellano y otros vs. Chile, sentencia de 26 de septiembre de 2006, Serie C No. 154, párr. 124; Caso Cabrera García y Montiel Flores vs. México, sentencia de 26 de noviembre de 2010, Serie C No. 220, párr. 225; y Caso Gelman vs. Uruguay, sentencia de 24 de febrero de 2011, Serie C No. 221, párr. 193.

¹¹ COIP (n. 5), art. 443, num. 1 (atribución de la Fiscalía de organizar y dirigir el Sistema especializado integral de investigación, de medicina legal y ciencias forenses); sobre su composición y dirección, art. 448.

¹² Constitución (n. 8), art. 426; y Sentencia constitucional (n. 3), párr. 101, sobre el deber de las autoridades de actuar con diligencia reforzada conforme al parámetro internacional.

¹³ Oficina del Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Derechos Humanos, El Protocolo de Minnesota sobre la Investigación de Muertes Potencialmente Ilícitas (2016) (Nueva York y Ginebra: Naciones Unidas, 2017), párr. 1 (en adelante, “Protocolo de Minnesota”).

y el análisis de restos óseos—, que descienden al nivel de la técnica y del procedimiento.¹⁴

El instrumento resulta particularmente pertinente en un caso de cuerpos calcinados, porque prevé que, cuando el cadáver muestra descomposición o su apariencia se altera por lesiones o quemaduras, toda identificación por reconocimiento visual debe confirmarse mediante métodos científicamente fiables como las huellas dactilares, el examen dental y el análisis de ADN,¹⁵ y porque recomienda que la recuperación de restos quemados, fragmentados o enterrados se realice con la intervención de la antropología y la arqueología forenses, sin presumir que dos partes corporales pertenecen a un mismo cadáver mientras un perito no lo determine.¹⁶

La calificación jurídica del hecho determina el marco forense aplicable, de modo que reconocer que se está ante una desaparición forzada y una muerte potencialmente ilícita —y no ante una muerte común— activa un régimen de investigación reforzado. La desaparición forzada, en la jurisprudencia interamericana, es una violación pluriofensiva y de carácter permanente, integrada por tres elementos concurrentes, la privación de la libertad, la intervención directa de agentes estatales o su aquiescencia y la negativa a reconocer la detención o a revelar la suerte o el paradero de la persona.¹⁷

La Corte Interamericana la ubica entre las violaciones de particular gravedad, cuya prohibición pertenece al dominio del ius cogens, y el Protocolo de Minnesota recuerda

que el derecho a no ser privado arbitrariamente de la vida constituye igualmente una norma imperativa de derecho internacional.¹⁸ Esa naturaleza explica que el Protocolo de Minnesota y el Protocolo de Estambul operen de manera conjunta en esta clase de casos, el primero para investigar la muerte potencialmente ilícita y el segundo para documentar la tortura y los tratos crueles que suelen precederla.

En el caso, la calificación estructuró tanto la imputación penal como el diseño de la investigación forense, y ordenó desde el inicio las decisiones sobre competencia, sobre independencia pericial y sobre el tipo de pruebas que debían disponerse en la investigación y practicarse en la audiencia de juzgamiento.

La sentencia constitucional verificó la concurrencia de los tres elementos y dejó constancia de que los niños y adolescentes «fueron privados ilegal, arbitraria e ilegítimamente de libertad», «por parte de patrullas militares», y de que el Estado negó la información sobre la aprehensión hasta la presentación de la demanda de hábeas corpus,¹⁹ mientras que la sentencia penal situó el silencio coordinado de la tropa como parte de la consumación permanente del delito y descartó la obediencia debida como eximente, con apoyo en el artículo VIII de la Convención Interamericana sobre Desaparición Forzada de Personas, que niega esa excusa e impone al subordinado el deber de desobedecer la orden manifiestamente ilícita.²⁰ Sobre esa base, la conducción de las pericias respetó la exigencia de independencia que el Protocolo de Minnesota reclama frente a las unidades e instituciones a

¹⁴ Protocolo de Minnesota (n. 13), secc. V (Directrices detalladas), que abarca la investigación de la escena, las entrevistas, la excavación de fosas, la autopsia —con la secc. V.D.8 sobre los signos de tortura hallados durante el examen— y el análisis de restos óseos.

¹⁵ Protocolo de Minnesota (n. 13), párr. 120.

¹⁶ Protocolo de Minnesota (n. 13), párrs. 90 y 91.

¹⁷ Corte IDH, Caso Radilla Pacheco vs. México, sentencia de 23 de noviembre de 2009, Serie C No. 209, párr. 140, reproducido en Corte Interamericana de Derechos Humanos, Cuadernillo de Jurisprudencia de la Corte Interamericana de Derechos Humanos No. 6: Desaparición Forzada, 2ª ed. (San José: Corte IDH, 2025)(en adelante, “Cuadernillo No. 6”).

¹⁸ Protocolo de Minnesota (n. 13), párr. 7.

¹⁹ Sentencia constitucional (n. 3), resumen y examen del caso concreto. Las expresiones entrecomilladas provienen del resumen de la sentencia.

²⁰ Convención Interamericana sobre Desaparición Forzada de Personas (1994), art. VIII; y Sentencia penal (n. 1), que descartó la obediencia debida como eximente e invocó el artículo 33 del Estatuto de Roma (considerandos sobre la tipicidad de la desaparición forzada).

las que pertenecen los presuntos responsables, al radicar el peritaje en personal civil del Servicio Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses y en las unidades de peritaje integral de la Fiscalía General del Estado.²¹

La preferencia por personal civil en esta clase de investigaciones merece una precisión que evite equívocos, porque el personal policial que en el país interviene en autopsias y pericias posee un nivel técnico reconocido, y la recomendación de acudir a peritos civiles responde a la necesidad de asegurar un paradigma de independencia allí donde el Estado investiga a sus propios agentes.

El Sistema Especializado Integral de Investigación se compone de personal civil y del organismo especializado de la Policía Nacional, ambos bajo la dirección de la Fiscalía (artículo 448 del Código Orgánico Integral Penal), de manera que, en ciertas actividades estrictamente técnicas sobre las que la autoridad fiscal no ejerce dirección científica, la condición de agente estatal del perito puede prestarse a alegaciones de incumplimiento del Protocolo de Minnesota, que reserva la investigación de las muertes atribuibles a agentes del Estado a órganos ajenos a la institución implicada.²²

Resulta por ello recomendable encomendar estas pericias a personal civil y, dado que la aplicación completa del Protocolo comprende un proceso extenso, designar dos o más peritos, con la posibilidad de que actúen de manera simultánea un profesional del Servicio Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses y otro de la Unidad de Atención en Peritaje Integral de la Fiscalía, lo que refuerza la solidez del resultado. La independencia efectiva de la pericia —y no su mera proclamación— es la que preserva la

²¹ Protocolo de Minnesota (n. 13), secc. II.C (“Independencia e imparcialidad”); y Sentencia penal (n. 1) (testimonio pericial sobre la aplicación de los Protocolos de Estambul y de Minnesota).

²² COIP (n. 5), art. 448 (el Sistema se integra con el organismo especializado de la Policía Nacional y personal civil de investigación, bajo la dirección de la Fiscalía); Protocolo de Minnesota (n. 13), secc. II.C, sobre la independencia respecto de la institución a la que pertenecen los presuntos responsables.

²³ Sentencia penal (n. 1), que dejó constancia del riesgo de actuaciones periciales ajenas a la dirección fiscal.

²⁴ Constitución (n. 8), arts. 35 y 44; sobre el régimen especializado que rige el tratamiento de niñas, niños y adolescentes, Código Orgánico de la Niñez y Adolescencia, Registro Oficial No. 737, 3 de enero de 2003.

²⁵ Ley Orgánica que Regula el Uso Legítimo de la Fuerza, Tercer Suplemento del Registro Oficial No. 131, 22 de agosto de 2022, arts. 3, lits. c y d, y 18, lit. d (en adelante, “LORULF”).

²⁶ LORULF (n. 25), arts. 11 y 17, lit. c.

cadena de custodia y la credibilidad de la prueba frente a cualquier intento de desacreditación profesional.²³

El enfoque diferenciado ante niñas, niños y adolescentes

La condición de niñez de las víctimas modifica el marco normativo aplicable y eleva el nivel de exigencia en cada fase del procedimiento, desde la calificación del hecho hasta el trato pericial de los restos. La Constitución reconoce a niñas, niños y adolescentes como grupo de atención prioritaria (artículo 35) y ordena la prevalencia de sus derechos sobre los de las demás personas bajo el principio del interés superior (artículo 44), y ese mandato se proyecta también sobre las reglas adjetivas, pues el tratamiento procesal diferenciado de niñas, niños y adolescentes encuentra su marco en el Código Orgánico de la Niñez y Adolescencia, régimen especializado que desplaza la aplicación general del Código Orgánico Integral Penal en lo que les concierne.²⁴

En el terreno específico del uso de la fuerza, la Ley Orgánica que Regula el Uso Legítimo de la Fuerza, vigente desde agosto de 2022, establece un marco jurídico diferenciado y un deber de prevención y protección cuando en la actuación estén o puedan estar involucrados niñas, niños y adolescentes, y obliga a las servidoras y servidores a brindarles atención y protección especial conforme a los principios de interés superior y protección integral,²⁵ a la vez que prohíbe invocar la obediencia a órdenes ilegítimas para justificar el quebrantamiento de esos principios y reconoce el deber de no obedecer la orden que atente contra los derechos humanos.²⁶ El operativo que originó el caso desconoció ese marco en su integridad.

El estándar diferenciado penetra en la investigación forense y condiciona su prontitud, su método y su intensidad, de suerte que la actuación pericial no se rige por los tiempos y las cautelas de un caso ordinario.

La Corte Interamericana ha sostenido que, tratándose de la desaparición forzada de niñas y niños, se refuerza el deber de actuación pronta e inmediata de las autoridades, que quedan obligadas a asegurar que las víctimas sean encontradas a la mayor brevedad mediante diligencias serias, coordinadas y sostenidas hasta determinar su suerte o paradero, deber que la propia Corte Constitucional recogió en el orden interno al ordenar una actuación con diligencia reforzada.²⁷

El Protocolo de Minnesota, leído con perspectiva de niñez, remite al artículo 6 de la Convención sobre los Derechos del Niño al delimitar el derecho a la vida protegido, y la propia jurisprudencia interamericana recoge la investigación de las muertes de niños en situación de calle como referente temprano del deber de investigar con eficacia las violaciones que afectan a la infancia.²⁸

Dos reglas contenidas en los Principios Rectores para la Búsqueda de Personas Desaparecidas, adoptados por el Comité contra la Desaparición Forzada, adquieren especial relieve cuando la persona buscada es o puede ser un niño, niña o adolescente. La primera, impone conducir la indagación bajo la presunción de que la persona continúa con vida, cualquiera que sea la fecha o la circunstancia;²⁹ la segunda exige un enfoque diferencial que atienda de manera especial a niñas, niños y adolescentes y que, ante la duda sobre la edad, opere con la presunción de que se trata de un niño, niña o adolescente.³⁰

A esas reglas se añade el derecho a la identidad, que la Convención sobre los Derechos del Niño protege de modo expreso (artículo 8) y que, en un cuerpo carbonizado, solo puede satisfacerse por medios científicos, tal como precisa el Protocolo de Minnesota cuando ordena confirmar la identidad por métodos fiables ante la descomposición o las quemaduras y exige la participación de antropólogos físicos y forenses en el análisis de restos esqueléticos.³¹

La aplicación de esas reglas al caso se tradujo, en primer término, en la restitución de la identidad por métodos científicos, terreno en el que se aprecia la diferencia entre un procedimiento ordinario y uno regido por la debida diligencia reforzada. Ante la anulación de los identificadores ordinarios, la identidad se estableció por antropología física forense y por cotejo genético con muestras de referencia de los progenitores, con resultados de parentesco de certeza prácticamente concluyente; y aunque un análisis genético de esta complejidad, por la carga de trabajo de los laboratorios y la naturaleza de las muestras, puede extenderse ordinariamente por treinta días o más —plazo que las propias autoridades habían anticipado a las familias, entre treinta y cuarenta días—, la aplicación del principio de trato prioritario y de la diligencia reforzada permitió elaborar y entregar el informe entre el 24 y el 31 de diciembre de 2024.³²

El resultado se conoció en el curso de la audiencia de formulación de cargos, lo que hizo posible informar a las familias la confirmación de la identidad el mismo día en que los dieciséis agentes de las Fuerzas Armadas procesados fueron privados de la libertad por orden de prisión preventiva, al verificarse los presupuestos

legales para dictarla.³³

La documentación de la violencia y de la tortura se rigió por el Protocolo de Estambul en su edición revisada de 2022, cuya aplicación a niñas, niños y adolescentes reviste particularidades que una sección específica del instrumento desarrolla y que imponen un abordaje diferenciado.

El Protocolo dispone, con carácter general, que cuando se alega que una persona murió como consecuencia de tortura o de malos tratos la autopsia se practique con arreglo a las normas internacionales reconocidas,³⁴ y establece, para el examen de niñas, niños y adolescentes, que se realice en un entorno adaptado y por profesionales con experiencia pediátrica en la valoración de lesiones, y advierte que la interpretación de los hallazgos difiere de la del adulto —las cicatrices pueden sanar con mayor rapidez y las lesiones óseas, según su relación con el cartílago de crecimiento, pueden no ser visibles en las radiografías iniciales—, de modo que las técnicas radiológicas han de emplearse de forma escrupulosa.³⁵

En el caso, la localización de proyectiles se apoyó en estudios radiológicos practicados antes y después de la pericia, técnica que el Protocolo de Minnesota reconoce como parte ordinaria de la investigación de una muerte potencialmente ilícita,³⁶ si bien la combustión impuso un límite infranqueable, pues en uno de los cuerpos la ausencia de tejidos y de órganos impidió técnicamente determinar médico-legalmente la causa de la muerte, que quedó consignada como indeterminada pese a la evidencia ósea de violencia.³⁷

La aplicación de ese instrumento a los elementos analizados en sede penal y constitucional permite dilucidar que los niños y adolescentes fueron, además, víctimas de tortura. La definición internacionalmente aceptada, recogida en el artículo 1 de la Convención contra la Tortura y en el propio Protocolo de Estambul, comprende todo acto por el cual se inflige intencionadamente a una persona dolor o sufrimientos graves, físicos o mentales, con un fin determinado —entre ellos la intimidación o cualquier razón basada en un motivo de discriminación—, por un agente estatal o con su aquiescencia,³⁸ y el expediente reúne esos elementos, pues según las comunicaciones incorporadas al proceso penal los niños se hallaban «desnudos» y «habían sido golpeados» antes de su muerte, la sentencia constitucional recogió que las investigaciones posteriores habrían confirmado que fueron víctimas de tortura física, psicológica y sexual y que el operativo estuvo acompañado de perfilamientos raciales, y la autopsia documentó lesiones producidas por la violencia.³⁹ Las directrices del Protocolo de Estambul para documentar la tortura y los malos tratos de niñas, niños y adolescentes ofrecen el método para acreditar esos extremos con el rigor que el estándar exige, y su empleo resulta indispensable en una investigación autónoma que aborde esta calificación.⁴⁰

El balance de esta dimensión muestra una fortaleza metodológica que conviene destacar por su valor para casos futuros. La combinación de antropología física y análisis de ADN, ejecutada bajo el principio de trato prioritario, restituyó en pocos días la identidad de cuerpos que ninguna observación directa habría podido reconocer,

²⁷ Corte IDH, Caso Leite de Souza y otros vs. Brasil, sentencia de 4 de julio de 2024, Serie C No. 531, párrs. 135 y 140, en Cuadernillo No. 6 (n. 17); y, en el orden interno, Sentencia constitucional (n. 3), párr. 101.

²⁸ Protocolo de Minnesota (n. 13), n. 1 (que remite al artículo 6 de la Convención sobre los Derechos del Niño); y Corte IDH, Caso de los “Niños de la Calle” (Villagrán Morales y otros) vs. Guatemala, sentencia de 19 de noviembre de 1999, Serie C No. 63.

²⁹ Comité contra la Desaparición Forzada, Principios Rectores para la Búsqueda de Personas Desaparecidas, CED/C/7 (2019), Principio 1.

³⁰ Principios Rectores (n. 29), Principio 5.

³¹ Convención sobre los Derechos del Niño (1989), art. 8; Protocolo de Minnesota (n. 13), párrs. 120 y 122.

³² Sentencia penal (n. 1), sección 4.5 y testimonios de identificación (peritajes de genética forense y de antropología física forense, con probabilidad de parentesco superior al 99,9 %). Sobre el plazo ordinario y el efectivamente empleado, Primicias, “Familias de los cuatro niños asesinados de Las Malvinas analizan pedir más pruebas de ADN, pero en el exterior”, 3 de enero de 2025, <https://www.primicias.ec/>, que consigna que las autoridades habían anticipado un plazo de entre treinta y cuarenta días y que los resultados se anunciaron el 31 de diciembre de 2024.

³³ Fiscalía General del Estado, “Caso Malvinas” (n. 2); y El Universo, “Dictan prisión preventiva para 16 militares investigados por caso de cuatro menores de Las Malvinas”, 31 de diciembre de 2024, <https://www.eluniverso.com/>. La audiencia de formulación de cargos se desarrolló ese día y el juzgador dispuso prisión preventiva para los dieciséis procesados.

³⁴ Oficina del Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Derechos Humanos, Protocolo de Estambul: Manual para la investigación y documentación eficaces de la tortura y otros tratos o penas crueles, inhumanos o degradantes, ed. rev. (Serie de Capacitación Profesional No. 8/Rev. 2) (Nueva York y Ginebra: Naciones Unidas, 2022), párr. 229 (traducción del autor) (en adelante, “Protocolo de Estambul”).

³⁵ Protocolo de Estambul (n. 34), secc. H (“Children”), párrs. 488 a 490 (traducción del autor), sobre el examen y la documentación diferenciados de niñas, niños y adolescentes.

³⁶ Sentencia penal (n. 1), sección 4.5 (estudios radiológicos practicados antes y después de la autopsia); Protocolo de Minnesota (n. 13), párr. 158.

³⁷ Sentencia penal (n. 1), sección 4.5.

³⁸ Convención contra la Tortura y Otros Tratos o Penas Crueles, Inhumanos o Degradantes (1984), art. 1, definición recogida en el Protocolo de Estambul (n. 34).

³⁹ Sentencia penal (n. 1) (testimonio sobre las comunicaciones interceptadas, según el cual los niños se hallaban “desnudos” y “habían sido golpeados”); y Sentencia constitucional (n. 3), párr. 44, que recoge que las investigaciones posteriores habrían confirmado que los niños fueron víctimas de tortura física, psicológica y sexual, así como la existencia de perfilamientos raciales.

⁴⁰ Protocolo de Estambul (n. 34), directrices para documentar la tortura y los malos tratos de niñas, niños y adolescentes (traducción del autor).

y con ella devolvió a las familias la posibilidad de sepultar a los suyos y de acceder a la verdad sobre su suerte.

El límite lo impuso la propia agresión —la destrucción térmica de los cuerpos—, que ninguna técnica podía revertir, lo que confirma que el resultado forense, por riguroso que sea, depende del estado en que la violencia deja los restos y refuerza la exigencia de recuperarlos y procesarlos con la mayor premura y con los máximos recaudos técnicos.

El trato humano a las familias y la buena práctica forense

El trato a las familias forma parte de la buena práctica forense y se apoya en derechos reconocidos por el propio estándar internacional, de manera que la relación con los deudos integra la investigación y no constituye un añadido de cortesía.

El Protocolo de Minnesota reconoce a los familiares el derecho a conocer la verdad sobre las circunstancias de la muerte y, como contenido mínimo, a ser informados sobre la ubicación y la condición de los restos y sobre la causa y la manera del fallecimiento, y precisa⁴¹ que, en los supuestos de desaparición forzada, ese derecho comprende la información sobre las autoridades responsables y sobre la fecha, el lugar y el paradero de la víctima, y persiste mientras la suerte o el paradero no queden establecidos, porque la violación continúa hasta ese momento.⁴²

La experiencia acumulada por el Comité Internacional de la Cruz Roja en el acompañamiento a familiares de personas desaparecidas ofrece una descripción precisa de esa relación y de sus momentos críticos.

Las familias no cesan en su indagación hasta obtener información creíble sobre la suerte de los suyos, y cuando las autoridades que participaron en la desaparición niegan los hechos o entregan versiones contradictorias, la frustración resultante es comprensible y legítima;⁴³ el acompañamiento, entendido como caminar al lado de alguien y sostenerlo cuando lo necesita, revela su eficacia sobre todo en momentos determinados, entre ellos la identificación y la entrega de los restos.⁴⁴

Uno de esos momentos críticos se presentó en el caso con una intensidad particular, cuando algunos familiares, ante el grado extremo de destrucción de los cuerpos, dudaron de que los restos correspondieran realmente a sus hijos y llegaron a evaluar que las pruebas genéticas se refrendaran fuera del país.⁴⁵

Esa reacción, lejos de constituir una anomalía, corresponde a un fenómeno documentado en la literatura sobre el duelo, en el que la negación opera como una respuesta inicial y comprensible frente a una pérdida abrumadora, y el propio Comité Internacional de la Cruz Roja advierte que en numerosos casos los familiares no se convencerán de la muerte mientras no se recuperan e identifican los restos, y que la duda sobre si los restos exhibidos pertenecen efectivamente al ser querido es una manifestación habitual de ese proceso.⁴⁶

Frente a ello, la respuesta institucional adecuada consiste en conceder tiempo y en sostener la explicación técnica, sin forzar la aceptación ni la entrega inmediata, tal como se procedió al informar a las familias que no era necesario que retiraran los cuerpos ese mismo día. La comprensión de estas reacciones por los equipos forenses y fiscales integra la competencia

técnica del caso, porque de ella depende que la comunicación de un resultado científico, la identificación, se traduzca en una verdad que la familia pueda recibir y elaborar.

A esa dificultad se sumó, en el terreno de la información pública, la creencia de que a los niños se les habrían extraído los órganos, difundida a partir del estado incompleto en que aparecieron los cuerpos y examinada por la investigación penal.

La explicación médico legal reconduce ese dato a una causa distinta de la sustracción, dado que, según consignó la perito médico legista, la ausencia de órganos y tejidos obedece a la combustión y a la putrefacción avanzada, conclusión⁴⁷ que la literatura forense sobre restos quemados respalda al constatar que el fuego altera de manera drástica las propiedades del cuerpo y consume los tejidos blandos, de modo que su ausencia constituye un efecto esperable del proceso térmico.⁴⁸

Comunicar esa explicación con claridad, sin tecnicismos que aumenten la angustia y sin afirmaciones carentes de sustento, forma parte de la entrega digna, porque la devolución de un cuerpo identificado no cierra el duelo pero permite iniciarlo, mientras que eludir la verdad sobre el estado de los restos lo prolonga.

Más allá de los protocolos y de la técnica que este trabajo ha examinado en esta sección, el caso Las Malvinas deja una enseñanza que atraviesa toda la investigación forense de esta clase de hechos, en tanto el trato digno a las víctimas y a sus familias no es un gesto de cortesía, sino un componente de la investigación jurídico penal y forense, previsto en varios instrumentos. Sostenerlo depende de quienes lo ejecutan y de la voluntad institucional que los respalda, de los equipos técnicos que preservaron ese trato aun cuando la carga de trabajo y el desgaste

profesional podían volver mecánica la actuación, y de la coordinación necesaria entre el Servicio Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses y la Fiscalía General del Estado.

Conclusiones

La investigación forense de la desaparición forzada de niñas, niños y adolescentes se rige de manera inmediata por el estándar internacional de derechos humanos, y el caso Las Malvinas confirma esa premisa en sus dos sentencias, la penal de primera instancia y la constitucional que declaró la desaparición forzada de los cuatro niños y adolescentes.⁴⁹ La aplicación directa de los instrumentos internacionales, por la vía de los artículos 11.3, 424, 425 y 426 de la Constitución y del control de convencionalidad que hoy vincula a toda autoridad pública, convierte al Protocolo de Minnesota y al Protocolo de Estambul en el parámetro con el que se mide la diligencia del perito, del fiscal y del juez, y traslada al titular de la investigación el deber de disponer de manera expresa su cumplimiento cuando no se observen.

El caso ofrece, junto a esa confirmación de principio, enseñanzas técnicas que trascienden sus circunstancias y que conviene retener.

La sujeción de las pericias a personal civil e independiente, la designación de más de un perito para un proceso extenso, el empleo de la antropología física y del cotejo genético para restituir identidades en cuerpos calcinados, el uso de estudios radiológicos para la recuperación de proyectiles y la ejecución del análisis bajo el principio de trato prioritario, que permitió confirmar la identidad en siete días, constituyen buenas prácticas replicables que fortalecen la independencia, la trazabilidad y la celeridad de la investigación.

El reto que el caso deja al descubierto se sitúa en el punto en que la técnica se encuentra con

⁴¹ Protocolo de Minnesota (n. 13), párr. 11.

⁴² Protocolo de Minnesota (n. 13), párr. 12.

⁴³ Comité Internacional de la Cruz Roja, Acompañar a los familiares de las personas desaparecidas: Guía práctica (Ginebra: CICR, 2014) (en adelante, "CICR, Acompañar").

⁴⁴ CICR, Acompañar (n. 43).

⁴⁵ CICR, Acompañar (n. 43).⁴⁵ Primicias (n. 32), que recoge la declaración de un familiar según la cual el grado de destrucción de los restos llevaba a los padres a dudar de que fueran sus hijos y a evaluar un cotejo genético en el exterior.

⁴⁶ CICR, Acompañar (n. 43), que define la negación como la actitud de la familia que, pese a existir motivos suficientes para creer en la muerte, se niega a aceptarla, y documenta que los familiares no se convencerán de la muerte mientras no se recuperen e identifiquen los restos.

⁴⁷ Sentencia penal (n. 1), sección 4.5 (testimonio de la perito médico legista; protocolos de autopsia, expediente fiscal fs. 1680-1710).

⁴⁸ Kazuhiko Imaizumi, "Forensic investigation of burnt human remains", Research and Reports in Forensic Medical Science 5 (2015): 67-74; y Hans H. de Boer et al., "Disaster victim identification operations with fragmented, burnt, or commingled remains: experience-based recommendations", Forensic Sciences Research 5, n.º 3 (2020): 191-201.

⁴⁹ Sentencia penal (n. 1); y Sentencia constitucional (n. 3).

el dolor, ya que la destrucción de los cuerpos dificultó la determinación de la causa de la muerte y, además, sembró la duda y la negación entre los familiares, lo que exige de los equipos forenses y fiscales una competencia que va más allá de lo estrictamente pericial y comprende la comunicación cuidadosa, veraz y sostenida de sus hallazgos.

Queda por reiterar el límite que este trabajo se ha fijado, relativo a que la condena de primera instancia recae sobre la desaparición forzada con independencia del resultado de muerte, cuya atribución es materia de una investigación autónoma en curso, en la que la aplicación diferenciada del Protocolo de Estambul permitiría acreditar penalmente la tortura que los elementos del expediente ya insinúan.

El estándar forense se cumple cuando la investigación establece la identidad de las víctimas, documenta la violencia ejercida y preserva la prueba con la independencia y el rigor que los protocolos internacionales exigen, y el caso Las Malvinas, con sus logros técnicos y con los límites que la propia agresión impuso, deja un precedente institucional útil para orientar investigaciones análogas y para sostener el derecho de las familias a la verdad y a un trato digno.

Bibliografía

Normativa e instrumentos internacionales

Comité contra la Desaparición Forzada. Principios Rectores para la Búsqueda de Personas Desaparecidas. CED/C/7. Ginebra: Naciones Unidas, 2019.

Constitución de la República del Ecuador. Registro Oficial No. 449, 20 de octubre de 2008.

Convención contra la Tortura y Otros Tratos o Penas Crueles, Inhumanos o Degradantes. 1984.

Convención Interamericana sobre Desaparición Forzada de Personas. 1994.

Convención Internacional para la Protección de Todas las Personas contra las Desapariciones

Forzadas. 2006.

Convención sobre los Derechos del Niño. 1989.

Ecuador. Código Orgánico de la Niñez y Adolescencia. Registro Oficial No. 737, 3 de enero de 2003.

Ecuador. Código Orgánico Integral Penal. Registro Oficial Suplemento No. 180, 10 de febrero de 2014.

Ecuador. Ley Orgánica que Regula el Uso Legítimo de la Fuerza. Tercer Suplemento del Registro Oficial No. 131, 22 de agosto de 2022.

Jurisprudencia y decisiones

Corte Constitucional del Ecuador. Sentencia No. 1732-25-EP/26, 5 de marzo de 2026.

Corte Interamericana de Derechos Humanos. Caso Almonacid Arellano y otros vs. Chile. Sentencia de 26 de septiembre de 2006. Serie C No. 154.

Caso Cabrera García y Montiel Flores vs. México. Sentencia de 26 de noviembre de 2010. Serie C No. 220.

Caso de los «Niños de la Calle» (Villagrán Morales y otros) vs. Guatemala. Sentencia de 19 de noviembre de 1999. Serie C No. 63.

Caso Gelman vs. Uruguay. Sentencia de 24 de febrero de 2011. Serie C No. 221.

Caso Leite de Souza y otros vs. Brasil. Sentencia de 4 de julio de 2024. Serie C No. 531.

Caso Radilla Pacheco vs. México. Sentencia de 23 de noviembre de 2009. Serie C No. 209.

Tribunal de Garantías Penales con Sede en el Cantón Guayaquil. Juicio No. 09284-2024-07121. Sentencia de 24 de febrero de 2026.

Documentos e informes

Comité Internacional de la Cruz Roja. Acompañar a los familiares de las personas desaparecidas: Guía práctica. Ginebra: CICR, 2014.

Corte Interamericana de Derechos Humanos. Cuadernillo de Jurisprudencia de la Corte

Interamericana de Derechos Humanos No. 6: Desaparición Forzada. 2ª ed. San José: Corte IDH, 2025.

Oficina del Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Derechos Humanos. El Protocolo de Minnesota sobre la Investigación de Muertes Potencialmente Ilícitas (2016). Nueva York y Ginebra: Naciones Unidas, 2017.

Protocolo de Estambul: Manual para la investigación y documentación eficaces de la tortura y otros tratos o penas crueles, inhumanos o degradantes. Ed. rev. Serie de Capacitación Profesional No. 8/Rev. 2. Nueva York y Ginebra: Naciones Unidas, 2022.

Fuentes científicas

De Boer, Hans H., Julie Roberts, Tania Delabarde, Amy Z. Mundorff y Soren Blau. «Disaster victim identification operations with fragmented, burnt, or commingled remains: experience-based recommendations». Forensic Sciences Research 5, n.º 3 (2020): 191-201.

Imaizumi, Kazuhiko. «Forensic investigation of burnt human remains». Research and Reports in Forensic Medical Science 5 (2015): 67-74.

Prensa

El Universo. «Dictan prisión preventiva para 16 militares investigados por caso de cuatro menores de Las Malvinas». 31 de diciembre de 2024.

Primicias. «Familias de los cuatro niños asesinados de Las Malvinas analizan pedir más pruebas de ADN, pero en el exterior». 3 de enero de 2025.

Primicias. «¿El caso Las Malvinas está vinculado a la extracción y tráfico de órganos?». 14 de septiembre de 2025.

II CONGRESO DE COMBATE A LA CIBERDELINCUENCIA

FORTALECIENDO LAS CAPACIDADES INSTITUCIONALES DEL ESTADO PARA PREVENIR, DETECTAR, INVESTIGAR Y PROCESAR CIBERDELITOS FOMENTANDO LA COLABORACIÓN Y COOPERACIÓN INTERINSTITUCIONAL E INTERNACIONAL PARA PROTEGER LA SEGURIDAD CIUDADANA Y LA INTEGRIDAD DEL ECOSISTEMA DIGITAL DEL PAÍS

Elaborado por: César Trelles S.
Jorge M. Néjer G.
Dirección de Ciberdelitos
Subsecretaría de Combate al Delito
Ministerio del Interior del Ecuador

Liderazgo institucional:
Sr. John Reimberg Oviedo — Ministro del Interior
Sr. TCnel. SP. Luis Pérez Dávila — Subsecretario de Combate al Delito
Sr. TCnel. Xavier Garzón Pérez — Director de Ciberdelitos

Resumen:

En el marco de las acciones impulsadas por el Ministerio del Interior, a través de la Subsecretaría de Combate al Delito y la Dirección de Ciberdelitos, y orientadas a fortalecer las capacidades institucionales para prevenir, investigar, contener y combatir la ciberdelincuencia, esta Cartera de Estado, con el aval del ministro John Reimberg Oviedo, organizó el “II Congreso de Combate a la Ciberdelincuencia”.

Este evento “ECUADOR LIDERA EL II CONGRESO INTERNACIONAL DE COMBATE A LA CIBERDELINCUENCIA PARA FORTALECER LA SEGURIDAD DIGITAL”, constituyó un espacio estratégico de articulación interinstitucional, intercambio de experiencias y fortalecimiento de capacidades, reuniendo ponentes nacionales e internacionales, así como a representantes de instituciones públicas y privadas, academia, organismos de seguridad, sistema de justicia, instancias de control y cooperación internacional, vinculados al abordaje integral de la ciberdelincuencia.

A lo largo de dos jornadas, el Congreso abordó temáticas estratégicas relacionadas con la seguridad digital y el combate al crimen en línea, entre ellas: Ciberinteligencia y seguridad digital frente a los ciberdelitos; ciberseguridad y crimen organizado; perfilamiento criminal en el ciberespacio; retos de la seguridad financiera en la era de la inteligencia artificial y estrategias de combate frente al fenómeno de la ciberdelincuencia.

El encuentro constituyó un espacio de intercambio de experiencias, buenas prácticas y cooperación internacional orientado a consolidar un ecosistema digital más seguro y resiliente.

Con esta iniciativa, el Gobierno Nacional, a través del Ministerio del Interior y junto a organismos internacionales y aliados estratégicos, reafirmaron su compromiso de fortalecer las acciones de prevención, investigación y respuesta frente a las amenazas cibernéticas que afectan a la ciudadanía y a las instituciones.

Introducción

El Ministerio del Interior, a través de la Dirección de Ciberdelitos, en cooperación con la Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito (UNODC), realizó el “II Congreso Internacional de Combate a la Ciberdelincuencia”, un espacio de articulación interinstitucional que reunió a expertos nacionales e internacionales, así como a representantes del sector público y privado, con el objetivo de fortalecer las capacidades de prevención e investigación frente a los delitos digitales.



Fotografía 1. Tcnl. SP Jorge Rivadeniera - Viceministro de Seguridad Pública.

El viceministro de Seguridad Pública, Tcnl. SP Jorge Rivadeniera, destacó que la ciberdelincuencia se ha consolidado como uno de los desafíos más complejos para la seguridad de los Estados, la protección de la ciudadanía y la estabilidad de las organizaciones. “La defensa y seguridad de un país también depende de su capacidad para prevenir, investigar y enfrentar amenazas en el entorno digital”, enfatizó.

En el contexto global, la ciberdelincuencia representa una amenaza transnacional en constante evolución.

Ecuador registro 12 millones de intentos de ciberataques en el año 2023, siendo el tercer país más atacado en América Latina según

Kaspersky y reportes locales, con un crecimiento del 30% en amenazas detectadas en 2025, configurando pérdidas económicas, afectando infraestructuras críticas, economía nacional y confianza pública, al igual que en el mundo donde el ransomware, phishing, las estafas digitales, el lavado de activos, el narcotráfico, las extorsiones y campañas de desinformación causan daños que van más allá de lo económico afectando la paz social según reportes de INTERPOL, EUROPOL.

El “II Congreso de Combate a la Ciberdelincuencia” se consolida como el principal foro técnico y estratégico de alto nivel en el país, diseñado para articular una respuesta integral frente a las amenazas y delitos que utilizan entornos digitales como medio y como fin.

El evento reunió a un selecto grupo de expositores nacionales e internacionales, quienes, a través de conferencias magistrales, debates en mesas de análisis y el estudio de casos de éxito, compartieron experiencias reales y transfirieron conocimientos de vanguardia sobre la evolución de la delincuencia en el ciberespacio.

Durante el desarrollo del congreso, se abordaron los pilares fundamentales para el combate a la ciberdelincuencia como técnicas especializadas de investigación, análisis forense digital y protocolos de judicialización de delitos; desafíos de la legislación vigente frente a las tendencias emergentes; fortalecimiento de los mecanismos de cooperación y asistencia jurídica relacionados a normas y convenios internacionales para el combate a la transnacionalidad de este fenómeno delictivo; estrategias de prevención y defensa proactiva para la protección de infraestructuras críticas y la ciudadanía entre otros temas de gran importancia para la seguridad.

En este sentido, el Ministerio del Interior en colaboración directa con la Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito (UNODC) llevó a cabo este encuentro, promoviendo un enfoque de responsabilidad compartida, convocando a los actores clave de la seguridad ciudadana y del país como las instituciones públicas encargadas de la administración, seguridad, justicia y defensa del Estado; empresas privadas líderes de la industria de las telecomunicaciones, el sector financiero y desarrolladores tecnológicos y expertos académicos de Centros de investigación y universidades dedicados al estudio del fenómeno criminal, el desarrollo y la innovación tecnológica.

II Congreso de Combate a la Ciberdelincuencia

El Ministerio del Interior, a través de la Dirección de Ciberdelitos, en cooperación con la Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito (UNODC), realizó el “II Congreso Internacional de Combate a la Ciberdelincuencia”, un espacio de articulación interinstitucional que reunió a expertos nacionales e internacionales, así como a representantes del sector público y privado, con el objetivo de fortalecer las capacidades de prevención e investigación frente a los delitos digitales.

La metodología implementada abordó un enfoque de exposiciones magistrales con espacio de preguntas de los asistentes, así como la mesa redonda moderada por UNODC, donde se abordó la temática de Percepción Institucional sobre los desafíos y prioridades frente a la ciberdelincuencia en Ecuador, contando con la participación de instituciones públicas y privadas, entidades financieras, academia, organismos de control, sectores estratégicos y actores de seguridad y defensa del Estado, cuyos resultados reflejan una visión multisectorial sobre los desafíos de la ciberdelincuencia, evidenciando preocupación transversal sobre capacidades estatales, infraestructura crítica, gobernanza digital y coordinación institucional.

La agenda oficial del congreso se diseñó considerando las atribuciones de la Dirección de Ciberdelitos, el público objetivo y los expertos participantes. Tras varias gestiones y sesiones de trabajo coordinadas, se definieron los temas a abordar por cada ponente, alineándolos con su especialidad, formación y experiencia, así como la selección de las instituciones y organizaciones invitadas considerando su relevancia en la prevención y combate de la ciberdelincuencia.

¿Cuándo se realizó?

El II Congreso de Combate a la Ciberdelincuencia, constituyó un espacio estratégico para las distintas instituciones del Estado y sectores público y privado. Dicha jornada tuvo lugar los días 12 y 13 de mayo de 2026, en el horario de 08:00 a 16:30, en el Paraninfo de la Universidad Andina Simón Bolívar.

El evento tuvo como propósito fortalecer las capacidades del Estado y constituir un espacio estratégico de articulación interinstitucional, intercambio de experiencias y fortalecimiento de capacidades, que reunió a ponentes nacionales e internacionales, así como a representantes de instituciones públicas y privadas, academia, organismos de seguridad, sistema de justicia, instancias de control y cooperación internacional, vinculados al abordaje integral de la ciberdelincuencia.

Su agenda contó con la siguiente temática:

Día 1 – Investigación Digital y Tendencias

- **Ciberinteligencia y Seguridad Digital frente a los Ciberdelitos:** INTERPOL Enrique Hernández González, Subdirector de Operaciones de Ciberdelitos
- **Ciberseguridad y Crimen Organizado:** CEDIA – Mgs. Darwin Espinosa
- **Perfilamiento Criminal en el Ciberespacio:** PUCE – Dr. Efrén Guerrero Salgado, Coordinador de la Carrera de Derecho.
- **Retos de la seguridad financiera en la era de la inteligencia artificial para prevenir el ciberdelito:** ASOBANCA – Dr. Marco Antonio

Rodríguez Proaño

- **Estrategias de Combate frente al fenómeno Ciberdelincuencia:** Ministerio del Interior MDI – Mgs. Jorge Néjer Guerrero, Dirección de Ciberdelitos.

Día 2 – Seguridad Digital, Justicia y Cooperación Internacional.

- **El costo de implementación de la estrategia de ciberseguridad:** MINTEL – Mgs. Cristian Cartuche, Dirección de Infraestructura, Interoperabilidad, Seguridad de la Información y Registro Civil.
- **Balance entre el combate al Ciberdelito y la protección de datos personales:** Superintendencia de Protección de Datos Personales – Mgs. Luis Enríquez
- **Ciberdelincuencia y Administración de justicia Conferencia:** Consejo de la Judicatura – Dra. Mercedes Caicedo.
- **Activos virtuales en el ecosistema criminal: trazabilidad, investigación y cooperación internacional:** Oficina contra la droga y el delito UNODC – Lic. Agustina Miquelarena
- **MASI:** El Nuevo Paradigma del Ciberdelito: Corte Provincial de Justicia – Dr. Christian Fierro.
- **Mesa redonda:** El rol del estado en la lucha contra la ciberdelincuencia.

Ejes prioritarios para fortalecer la respuesta nacional

En referencia a las atribuciones del Ministerio del Interior, inherentes al fortalecimiento de las capacidades institucionales y del Estado para la prevención, detección, investigación y judicialización de los delitos cometidos mediante el uso de las

tecnologías de la información y comunicación, a través de un espacio interinstitucional estratégico de alto nivel, que promueva el análisis de tendencias emergentes, el intercambio de experiencias especializadas, la transferencia de conocimientos y el fortalecimiento de la cooperación interinstitucional e internacional, orientado a la definición de estrategias conjuntas para la protección de la seguridad ciudadana y la integridad del ecosistema digital del país.

A partir de la sistematización del evento, se identifican los posibles ejes prioritarios para fortalecer la respuesta nacional.

Las ejes establecidos incluyen:

- Fortalecimiento de capacidades y profesionalización
- Construcción de una estrategia nacional articulada
- Inversión tecnológica e infraestructura crítica
- Actualización normativa y fortalecimiento legal
- Cultura nacional de ciberseguridad
- Cooperación público-privada e internacional



Fotografía 2. Inauguración del II Congreso de Combate a la Ciberdelincuencia

Objetivo del congreso

Fortalecer directamente las capacidades institucionales del Estado para prevenir, detectar, investigar y procesar ciberdelitos y delitos cometidos mediante tecnologías de la información y la comunicación.

Así como, fortalecieron las capacidades técnicas, estratégicas e institucionales de los servidores públicos, operadores de justicia y demás actores vinculados a la prevención, detección, investigación y combate de la ciberdelincuencia, mediante la actualización especializada de conocimientos sobre amenazas emergentes, técnicas avanzadas de investigación, análisis forense digital y nuevas tendencias delictivas en el entorno digital.

Asimismo, el evento permitió el intercambio de experiencias, buenas prácticas y lecciones aprendidas entre expertos nacionales e internacionales, facilitando la identificación de enfoques innovadores, metodologías comparadas y estrategias eficaces para la prevención, investigación y judicialización de los delitos cometidos mediante el uso de las tecnologías de la información y comunicación.

Este evento elevó el debate interinstitucional y consolidó criterios para diseñar planes, programas y proyectos basados en un análisis crítico y en espacios de transferencia de conocimiento de alto nivel.

Se centra en el análisis de tendencias emergentes, el intercambio de experiencias especializadas y la definición de estrategias conjuntas para proteger la seguridad ciudadana y la integridad del ecosistema digital del país.

Objetivos específicos:

- Desarrollar una Política Nacional de Combate contra la Ciberdelincuencia.
- Identificar oficialmente la Infraestructura Crítica en entornos digitales.
- Crear un sistema nacional interoperable de información cibernética.

- Fortalecer las capacidades técnico y presupuestarias de instituciones clave para la prevención, contención y lucha contra la ciberdelincuencia.
- Fortalecer las capacidades técnico-científicas para la anticipación e investigación de ciberdelitos y delitos en el entorno digital.
- Consolidar proyectos de investigación y vinculación en materia de ciberdelitos, forense digital y ciberdelincuencia con la academia.
- Fortalecer el sistema pericial y acreditación de peritos-expertos.
- Profesionalizar de forma básica y especializada a los operadores de justicia y fuerzas de seguridad en materia de ciberdelitos.
- Consolidar marcos regulatorios sobre IA, criptoactivos, ciberseguridad, ciberdelincuencia y protección de datos.
- Implementar programas nacionales de cultura y educación en ciberseguridad.
- Fortalecer la cooperación internacional y mecanismos público-privados y prestadores de servicios digitales locales y externos.

Logística excepcional del congreso

Frente al complejo fenómeno de la ciberdelincuencia, la Dirección de Ciberdelitos del Ministerio del Interior en cooperación con la Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito (UNODC), asumieron el rol protagónico en la conducción técnica y estratégica de este congreso.

Bajo este liderazgo, el evento se consolidó como el eje central para el despliegue de las competencias estatales en materia de formulación de propuestas y coordinación interinstitucional. La gestión de la Dirección fue determinante para garantizar la coherencia temática y asegurar que cada contenido estuviera estrictamente alineado con las prioridades nacionales en el contexto de la prevención y combate de la ciberdelincuencia.

La participación de expertos y expositores de INTERPOL, CEDIA, PUCE, ASOBANCA, MINTEL, el Consejo de la Judicatura, la Superintendencia de Protección de Datos Personales, la Corte Provincial de Justicia, la UNODC y el Ministerio del Interior permitió profundizar los conocimientos de los asistentes desde enfoques técnicos, jurídicos, operativos, financieros, académicos e institucionales, alineados con las competencias de cada entidad en materia de ciberseguridad, ciberinteligencia, ciberdelitos, tecnologías emergentes y normativa legal.

La logística incluyó:

- Apoyo Internacional de la Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito (UNODC),
- Coordinación interinstitucional operativa (INTERPOL, CEDIA, PUCE, ASOBANCA, MINTEL, Universidad Andina Simón Bolívar

UASB, Consejo de la Judicatura CJ, Superintendencia de Protección de Datos Personales SPDP, Corte Provincial de Justicia, y Ministerio del Interior).

- Planificación institucional estratégica:
 - Disponibilidad de una sede con sus respectivos espacios y auditorio.
 - Participación activa y oportuna de expositores y panelistas nacionales e internacionales.
 - Material informativo y temático disponible en medios digitales.
 - Conferencias participativas entre expositores y asistentes.

Una logística adecuada permitió, la participación de las instituciones públicas, privadas, académicas y organismos especializados evidenció el interés y la importancia de



Fotografía 3. Coordinación internacional UNODC y Dirección de Ciberdelitos

mantener mecanismos permanentes de cooperación interinstitucional e internacional. Esta articulación es crucial para fortalecer la respuesta estatal ante incidentes cibernéticos, optimizar la coordinación operativa y consolidar un enfoque integral de seguridad que integre los entornos digitales en las políticas públicas de prevención, investigación y administración de justicia.

Cooperación internacional y participación de expertos

La capacitación contó con la cooperación internacional y acompañamiento técnico de expertos vinculados a las Naciones Unidas, Instituciones públicas y privadas como la Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito (UNODC), INTERPOL, CEDIA, PUCE, ASOBANCA, MINTEL, Consejo de la Judicatura CJ, Superintendencia de Protección de Datos Personales SPDP, Corte Provincial de Justicia, Universidad Andina Simón Bolívar y el Ministerio del Interior destacando la participación de:



Fotografía 4. Ing. Enrique Hernández González, Subdirector de Operaciones de Ciberdelitos de INTERPOL.

Mgs. Enrique Hernández González, Subdirector de Operaciones de Ciberdelitos de INTERPOL, se desarrolló la ponencia denominada "Ciberinteligencia y Seguridad Digital frente a los Ciberdelitos", la cual abordó la Estrategia

Global del Ciberdelitos de INTERPOL 2022-2025, orientada a combatir el fenómeno de la ciberdelincuencia mediante alianzas globales para un entorno más seguro.



Fotografía 5. Mgs. Darwin Espinosa, representante de CEDIA.

Mgs. Darwin Espinosa, representante de CEDIA, con más de 17 años de experiencia en ciberseguridad, protección de infraestructuras críticas y resiliencia cibernética, se desarrolló la ponencia denominada "Ciberseguridad y Crimen Organizado: Protección de Infraestructuras Críticas en Ecuador", en la cual se abordó la importancia de proteger las infraestructuras críticas del país frente a las amenazas derivadas del entorno digital y de la delincuencia organizada.



Fotografía 6. Dr. Efrén Guerrero Salgado, Representante de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador (PUCE).

En ese sentido, se resaltó que la seguridad de las instituciones constituye también un componente esencial de la seguridad nacional.

Dr. Efrén Guerrero Salgado, representante de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador (PUCE), licenciado en ciencias jurídicas y abogado (PUCE), máster en protección de derechos humanos (Universidad de Alcalá), máster oficial en gobierno y administración pública (INSTITUTO ORTEGA Y GASSET, MADRID), doctor en gobierno y administración pública (Universidad Complutense de Madrid) y Coordinador de la Carrera de Jurisprudencia, se desarrolló la ponencia denominada "Perfilamiento Criminal en el Ciberespacio", en la cual se abordó la problemática actual, las herramientas disponibles y los límites jurídicos aplicables al uso del perfilamiento digital en el contexto de la ciberdelincuencia.

Se destacó aspectos como: Cuando la IA puede predecir un delito, Ciberdelitos en cifras 2025 -2026, Concepto técnico-jurídico del perfilamiento digital, Amenazas principales: ransomware, datos y disponibilidad, Herramientas de perfilamiento digital, Inteligencia artificial: arma y herramienta de investigación, Perfil no equivale a culpabilidad,



Fotografía 7. Dr. Marco Antonio Rodríguez Proaño, Presidente de ASOBANCA

Derechos humanos: privacidad, defensa y no discriminación, Sesgo, falsos positivos y vigilancia masiva, Perfilamiento compatible con el Estado de derecho en 2026.

Dr. Marco Antonio Rodríguez Proaño, Presidente de ASOBANCA, experto en el sistema financiero y su regulación con más de 20 años de experiencia en mejora de entornos y servicios bancarios. Enseña derecho bancario y sobre las nuevas tecnologías en el sistema financiero, quien desarrolló la ponencia denominada "Retos de la seguridad financiera en la era de la inteligencia artificial para prevenir el ciberdelito". La exposición se centró en la resiliencia de la banca digital frente a entornos desafiantes, especialmente ante el crecimiento del fraude digital, el uso de inteligencia artificial por parte de actores delictivos y la necesidad de fortalecer los mecanismos de prevención, detección y respuesta del sistema financiero.



Fotografía 8. Mgs. Jorge Néjer Guerrero, Dirección de Ciberdelitos del Ministerio del Interior

Durante su intervención, se abordaron temas relacionados con el bajo nivel de reclamos, quejas y consultas frente al alto volumen de transacciones bancarias; los modelos de líneas de defensa; las obligaciones de reporte; la resiliencia operativa; los avances y brechas de Ecuador frente a los estándares de Basilea; la seguridad en canales electrónicos; la detección y gestión de incidentes; el rol del usuario como el eslabón más expuesto; los retos regionales vinculados al fraude digital en el sistema financiero; y el modelo Zero Trust, incluyendo sus principios fundamentales y principales elementos de aplicación.

Mgs. Jorge Néjer Guerrero, representante de la Dirección de Ciberdelitos del Ministerio del Interior, Ingeniero en Electrónica e Informática, Máster en Energía, Diplomado en Ciberseguridad, cuenta con amplia experiencia tanto en el sector público como privado y académico, desarrolló la ponencia denominada “Estrategias de combate frente al fenómeno de la ciberdelincuencia”, en la cual se abordaron las oportunidades y amenazas que presenta el ciberespacio para la seguridad ciudadana y la institucionalidad del Estado.

Durante la exposición se destacó que el combate a la ciberdelincuencia no se limita a identificar a los responsables de una amenaza, sino que exige comprender la importancia de la anticipación con técnicas y tácticas de ciberinteligencia tanto operativa como estratégica para la toma de decisiones, así como entender las capacidades, motivaciones, técnicas, tácticas, procedimientos y vectores de ataque que usan los ciberdelincuentes.

Asimismo, se enfatizó que, en el ámbito digital, los responsables de actividades delictivas no siempre son visibles; sin embargo, sus acciones generan rastros digitales que, al ser correctamente identificados, preservados y analizados, pueden contribuir a mitigar riesgos, orientar investigaciones y sustentar procesos de judicialización conforme a los estándares técnicos y jurídicos aplicables, para lo cual se necesitan elevar las capacidades de investigación forense digital y jurídicas del estado con todos

los actores técnico-científicos y de investigación penal.

Se destacó que, en un entorno digital cada vez más complejo, las políticas públicas enfocadas en la articulación interinstitucional y la cooperación internacional constituyen un eje fundamental no solo para proteger la información, sino para salvaguardar la seguridad, la integridad y la confianza de la ciudadanía en los servicios, sistemas y plataformas del ecosistema digital.



Fotografía 9. Mgs. Cristian Cartuche, Director de Infraestructura, Interoperabilidad, Seguridad de la Información y Registro Civil del MINTEL

Mgs. Cristian Cartuche, Director de Infraestructura, Interoperabilidad, Seguridad de la Información y Registro Civil del MINTEL especializado en el ámbito de infraestructura tecnológica, seguridad de la información y ciberseguridad. Se desempeña como director de infraestructura, interoperabilidad, seguridad de la información y registro civil del MINTEL. Se ha destacado por su participación en la implementación del CSIRT del Ecuador (equipo de respuesta a incidentes de seguridad informática) y la socialización del esquema gubernamental de seguridad de la información (EGSI). Se abordó la temática de “El costo de implementación de la estrategia de ciberseguridad”. Charla que permitió conocer sobre la temática enfocada en: Contexto y panorama global, Ecuador (marco normativo y posición), Proceso ENC

y estado actual de Ecuador, La economía de la ciberseguridad (invertir o pagar el precio). Concluyendo finalmente que la ciberseguridad no es un gasto sino es una inversión de desarrollo nacional, la cual puede apoyarse según cifras del Banco Mundial que Reducir ciberincidentes de 50 a 7 en una década puede elevar el PIB per cápita en 1,5%.

Ph.D. Luis Enríquez Intendente General de Innovación Tecnológica y Seguridad de la Superintendencia de Protección de Datos Personales - SPDP, profesor en la Universidad de Lille (Francia). profesor Universidad Andina Simón Bolívar UASB (Ecuador), quién impartió la charla “Balance entre el combate al ciberdelincuencia y la protección de datos personales en la era de la inteligencia artificial”.



Fotografía 10. Ph.D. Luis Enríquez, Intendente General de Innovación Tecnológica y Seguridad de la Superintendencia de Protección de Datos Personales - SPDP

En la cual se abordó la temática asociada a “No hay seguridad sin protección de datos personales” que se enfocó en aspectos como la pérdida de productividad, las pérdidas financieras por respuesta de incidentes, por restauración y reemplazo de activos, las pérdidas de ventaja competitiva y reputación, multas administrativas, notificaciones a la SPDP y a

los Titulares, lavado de privacidad, principios para una lucha efectiva contra el ciberdelincuencia y las vulnerabilidades en la lucha contra el ciberdelincuencia en Ecuador. Así como también se abordó y la temática referente a la “Informática forense y protección de datos personales”.

Dra. Mercedes Caicedo Aldáz, Presidenta del Consejo de la Judicatura, abogada, especialista y magíster en ciencias penales y criminológicas; máster en cultura jurídica (Universidad de Girona) y Chile (Universidad Austral), doctora en ciencias políticas por la Universidad de Buenos Aires. Cuenta con más de 15 años de carrera dentro de la función judicial, fiscalía, corte nacional de justicia.



Fotografía 11. Dra. Mercedes Caicedo Aldáz, Presidenta del Consejo de la Judicatura

Docente de pregrado y posgrado en diversas universidades del país, además de desempeñarse como formadora en la escuela de la función judicial. Dispone de varias publicaciones entre las que se destaca investigaciones y artículos en temas de violencia de género, femicidio, delincuencia organizada, acceso a la justicia y jurisprudencia internacional.

Expuso la conferencia denominada “Ciberdelincuencia y Administración de Justicia”, en la cual se abordó la necesidad

de avanzar hacia una transformación judicial segura, íntegra y tecnológicamente preparada frente a los desafíos que plantea la ciberdelincuencia. Durante la exposición se destacó que la delincuencia ha evolucionado, pues actualmente las organizaciones delictivas utilizan herramientas digitales para vulnerar información, ampliar su capacidad de acción y operar con mayor velocidad.

En este contexto, la ciberdelincuencia ya no puede entenderse únicamente como un problema informático, sino como un fenómeno que afecta derechos, compromete la seguridad de las personas y exige una respuesta institucional más técnica, coordinada y oportuna. Asimismo, se resaltó que la administración de justicia debe fortalecer su capacidad de respuesta mediante una mayor seguridad institucional, coordinación interoperable y capacidades tecnológicas reales. Finalmente, se remarcó la necesidad de recuperar y fortalecer la confianza ciudadana mediante independencia, protección, legitimidad y una institucionalidad judicial más preparada, firme y técnica para la protección de los derechos ciudadanos.



Fotografía 12. Lic. Agostina Miquelarena, Representante de la Oficina contra la droga y el delito UNODC

Lic. Agostina Miquelarena representante de la Oficina contra la droga y el delito UNODC, licenciada en criminalística (IUPFA) ex investigadora en la unidad fiscal especializada en cibercrimen y evidencia digital, ministerio público fiscal de CHUBUT, Docente de grado y de posgrado (UBA, SAN ANDRÉS, AUSTRAL, BELGRANO, DE CHUBUT), quien abordó la temática de “Activos virtuales en el ecosistema criminal: trazabilidad, investigación y cooperación internacional” conferencia que se enfocó en el Ecosistema criminal y activos virtuales, Trazabilidad, Exchanges como fuente de información, Desafíos en la cooperación internacional y Convención de Naciones Unidas contra la Ciberdelincuencia.

Se destacó que los nuevos ecosistemas criminales estarían conformados por IA + Accesibilidad y escalabilidad, Crimen como Servicio y el Rol de los Activos Virtuales (AV). La gran mayoría de las transacciones cripto, aproximadamente el 90% ocurren dentro de las exchanges conocidos también como Off-chain y Stablecoins en Latam. En conclusión, es recomendable la adopción de medidas como trazabilidad, cooperación público – privada, colaboración multidisciplinaria en la investigación y en la respuesta institucional,



Fotografía 13. Dr. Christian Alex Fierro Fierro, Juez del Tribunal de Garantías Penales.

herramientas procesales y capacitación a fin de manejar adecuadamente los activos virtuales en el ecosistema criminal.

Dr. Christian Alex Fierro Fierro, Juez del Tribunal de Garantías Penales Especializado para el Juzgamiento de Delitos relacionados con Corrupción y Crimen Organizado, con sede en el Distrito Metropolitano de Quito. Jurista ecuatoriano con sólida formación académica y amplia experiencia en el ámbito penal, con énfasis en criminalidad organizada, corrupción y cibercrimen con formación académica especializada, experiencia operativa en investigación criminal, ejercicio fiscal en unidades de alta complejidad, actividad docente de posgrado y función jurisdiccional en materia penal especializada, en materia de ciberdelincuencia y crimen organizado. Impartió la conferencia denominada “MASI: El Nuevo Paradigma de los Cibercrimen”, enfocada en la prueba digital, los reportes globales y los desafíos que enfrenta la justicia contemporánea ante la migración de las conductas delictivas del espacio físico al entorno digital.

Durante la exposición se destacó que la investigación penal contemporánea ya no se limita a la búsqueda de huellas físicas, sino que exige la identificación, preservación y análisis de rastros digitales dispersos, tales como direcciones IP, marcas de tiempo, tráfico de

red, metadatos y otros elementos técnicos relevantes para la persecución penal.

Asimismo, se diferenció entre cibercrimen per se (sabotaje informático, propagación de malware o destrucción de información) y los cibercrimen réplica o impropios (estafas en redes, extorsión digital, grooming y difusión de Material de Abuso Sexual Infantil (MASI)). Se resaltó, además, que el lenguaje utilizado en la respuesta institucional es relevante, por lo que el término “pornografía infantil” ha sido reemplazado por Material de Abuso Sexual Infantil, al reflejar de manera más adecuada la gravedad de la conducta y la existencia de una víctima real detrás de cada archivo digital.

Finalmente, se destacó que el ecosistema de la justicia digital debe articular el debido proceso digital, la persecución técnica, el monitoreo global y las garantías constitucionales, como elementos indispensables para que la respuesta estatal sea eficaz, técnicamente rigurosa y profundamente humana, garantizando la protección de las víctimas y el respeto de los derechos fundamentales.

La participación de estos expertos permitió la transferencia directa de conocimientos especializados y la aplicación de criterios técnicos legales internacionales adaptados al contexto nacional.



Imagen 1. Esquema Cooperación Internacional.
Fuente: Ministerio del Interior

Este proceso posiciona al país internacionalmente como, parte de las naciones alineadas en los procesos de estandarización y armonización de los marcos regulatorios y procesales internos con los estándares y legislación internacionales vigentes (Convenio de Budapest). Asimismo, se procuró institucionalizar un mecanismo ágil de intercambio de inteligencia de amenazas y transferencia de evidencia digital con agencias homólogas de la región, reconociendo el carácter transfronterizo y la evolución acelerada del cibercrimen organizado.

Resultado institucional

La importancia de los resultados institucionales del evento se fundamenta en el posicionamiento del Ministerio del Interior en la organización de este tipo de encuentros que reviste una importancia estratégica, pues no solo fortalece las capacidades técnicas y operativas de las instituciones del Estado, sino que también posiciona al Ministerio del Interior como eje articulador de la seguridad integral en el país. Al liderar espacios de capacitación, coordinación y cooperación con organismos especializados nacionales e internacionales, esta Cartera de Estado consolida su rol como referente en la prevención, investigación y respuesta frente a

las amenazas derivadas de la ciberdelincuencia, promoviendo una visión coordinada entre seguridad, justicia y gobernanza digital.

Finalmente, el II Congreso de Combate a la Ciberdelincuencia permitió fortalecer las capacidades institucionales del Estado para la prevención, detección, investigación y judicialización de los delitos cometidos mediante el uso de las tecnologías de la información y comunicación, a través de un espacio de transferencia de conocimiento de alto nivel, análisis de tendencias emergentes e intercambio de experiencias especializadas.

En este contexto, el evento promovió la articulación interinstitucional e internacional entre los actores participantes, evidenciando la necesidad de mantener mecanismos permanentes de cooperación frente a un fenómeno delictivo transnacional, dinámico y en constante evolución. Asimismo, los participantes coincidieron en la importancia de robustecer las competencias estatales para prevenir, detectar y combatir la ciberdelincuencia desde una perspectiva integral, técnica y orientada a la protección de la seguridad ciudadana y del ecosistema digital del país.

Conferencias Magistrales y Mesa Redonda (El rol del Estado en la lucha contra la ciberdelincuencia)

La celebración del II Congreso de Combate a la Ciberdelincuencia fortaleció directamente las capacidades institucionales del Estado para prevenir, detectar, investigar y procesar ciberdelitos y delitos cometidos mediante tecnologías de

la información y la comunicación. Este evento elevó el debate interinstitucional y consolida criterios para diseñar planes, programas y

proyectos basados en un análisis crítico y en espacios de transferencia de conocimiento de alto nivel. Se centró en el análisis de tendencias emergentes, el intercambio de experiencias especializadas y la definición de estrategias conjuntas para proteger la seguridad ciudadana y la integridad del ecosistema digital del país.

Este evento denominado “II Congreso de Combate a la Ciberdelincuencia” se desarrolló en la ciudad de Quito del 12 al 13 de mayo de 2026, con una carga horaria de 16 horas académicas.

En la primera jornada denominada Investigación Digital y Tendencias, contó con la participación de La participación de expertos y expositores de INTERPOL, CEDIA, PUCE, ASOBANCA y el Ministerio del Interior permitiendo profundizar los conocimientos de los asistentes desde enfoques técnicos, jurídicos, operativos, financieros, académicos e institucionales, alineados con las competencias de cada entidad en materia de ciberseguridad, ciberinteligencia, ciberdelitos, tecnologías emergentes y normativa legal..

La segunda fase estuvo conformado con un ciclo de conferencia magistrales con sus respectivas rondas de preguntas de tal forma que se interactuó con el público asistente, con la participación de expertos y expositores del Consejo de la Judicatura, la Superintendencia de Protección de Datos Personales, la Corte Provincial de Justicia, la UNODC, permitió profundizar los conocimientos de los asistentes y la participación de las instituciones

públicas, privadas, académicas y organismos especializados evidenciando el interés y la importancia de mantener mecanismos permanentes de cooperación interinstitucional e internacional.

Esta articulación es crucial para fortalecer la respuesta estatal ante incidentes cibernéticos, optimizar la coordinación operativa y consolidar un enfoque integral de seguridad que integre los entornos digitales en las políticas públicas de prevención, investigación y administración de justicia.

Para finalizar el evento se desarrolló una Mesa Redonda denominada “El Rol del Estado en la Lucha Contra la Ciberdelincuencia”. La mesa redonda contó con la participación de expertos en las áreas técnica y jurídica, quienes abordaron el tema desde su experiencia y formación. El debate fue moderado por la UNODC, aplicando una metodología de preguntas y respuestas.

La percepción institucional sobre los desafíos y prioridades frente a la ciberdelincuencia en el Ecuador permitió contar con la participación de instituciones públicas y privadas, entidades financieras, academia, organismos de control, sectores estratégicos y actores de seguridad y defensa del Estado. Los resultados reflejan una visión multisectorial sobre los desafíos de la ciberdelincuencia, evidenciando preocupación transversal sobre capacidades estatales, infraestructura crítica, gobernanza digital y coordinación institucional.



Imagen 2. Esquema Política Pública contra la ciberdelincuencia

Fuente: Ministerio del Interior, UNODC, 2026.



Fotografía 14. Panelistas de la Mesa Redonda en su alocución al público asistente.

Fuente: Ministerio del Interior, 2026.

El evento permitió el intercambio de experiencias, buenas prácticas y lecciones aprendidas entre expertos nacionales e internacionales, facilitando la identificación de enfoques innovadores, metodologías comparadas y estrategias eficaces para la prevención, investigación y judicialización de los delitos cometidos mediante el uso de las tecnologías de la información y comunicación. La temática impartida se estructuró en dos jornadas intensivas con enfoque progresivo en la ciudad de Quito en el auditorio de la Universidad Andina Simón Bolívar:

El evento fortaleció la articulación y cooperación interinstitucional e internacional entre entidades del sector público, sector privado estratégico, academia, centros de investigación y organismos especializados, con el propósito de optimizar recursos institucionales y consolidar respuestas coordinadas frente al fenómeno de la ciberdelincuencia.

Además, se promovió la sensibilización y concienciación de los actores participantes respecto de la magnitud, impacto y complejidad de la ciberdelincuencia, fortaleciendo una comprensión integral y corresponsable sobre los desafíos que plantea el ciberespacio para la seguridad ciudadana, la institucionalidad del Estado y la protección de la ciudadanía.

El evento contó con la participación de más de 160 funcionarios delegados por diversas instituciones del sector público, sector privado estratégico, academia, organismos de control, entidades financieras y actores del sistema de seguridad y justicia, lo que evidenció el carácter interinstitucional y multisectorial del II Congreso de Combate a la Ciberdelincuencia.

Resultados tangibles del evento

El congreso permitió generar insumos técnicos y estratégicos de alto valor para la formulación, actualización y mejora de políticas públicas,



Fotografía 15. Participantes del Congreso en el Paraninfo de la USB.

planes, programas, proyectos y medidas institucionales orientadas a la prevención y combate de la ciberdelincuencia, contribuyendo a una toma de decisiones basada en evidencia, análisis especializado y criterios técnicos.

A partir de la sistematización, se identifican posibles ejes prioritarios para fortalecer la respuesta nacional:

- Desarrollo de una Política Nacional de Combate contra la Ciberdelincuencia.
- Identificación oficial de Infraestructura Crítica en entornos digitales.
- Creación de un sistema nacional interoperable de información cibernética.
- Fortalecimiento técnico y presupuestario de instituciones clave para la prevención, contención y lucha contra la ciberdelincuencia.
- Fortalecimiento de capacidades técnico-científicas para la anticipación e investigación de ciberdelitos y delitos en el entorno digital.
- Consolidación de proyectos de investigación y vinculación en materia de ciberdelitos, forense digital y ciberdelincuencia con la academia.
- Fortalecimiento del sistema pericial y acreditación de peritos-expertos.
- Profesionalización básica y especializada de operadores de justicia y fuerzas de seguridad en materia de ciberdelitos, ciberinteligencia, informática forense y ciberseguridad.
- Consolidación de marcos regulatorios sobre IA, criptoactivos, ciberseguridad, ciberdelincuencia y protección de datos.
- Implementación de programas nacionales de cultura y educación en ciberdelitos y ciberseguridad.
- Fortalecimiento de cooperación internacional y mecanismos público-

privados y prestadores de servicios digitales locales y externos.

El evento promovió la articulación interinstitucional e internacional entre los actores participantes, evidenciando la necesidad de mantener mecanismos permanentes de cooperación frente a un fenómeno delictivo transnacional, dinámico y en constante evolución. Asimismo, los participantes coincidieron en la importancia de robustecer las competencias estatales para prevenir, detectar y combatir la ciberdelincuencia desde una perspectiva integral, técnica y orientada a la protección de la seguridad ciudadana y del ecosistema digital del país.

Implementación Integral y Fortalecimiento de las Capacidades del Estado

La organización de este tipo de encuentros reviste una importancia estratégica, pues no solo fortalece las capacidades técnicas y operativas de las instituciones del Estado, para prevenir, detectar, investigar y procesar ciberdelitos y delitos cometidos mediante tecnologías de la información y la comunicación, sino que también posiciona al Ministerio del Interior como eje articulador de la seguridad integral en el país. Al liderar espacios de capacitación, coordinación y cooperación con organismos especializados nacionales e internacionales, esta Cartera de Estado consolida su rol como referente en la prevención, investigación y respuesta frente a las amenazas derivadas de la ciberdelincuencia, promoviendo una visión coordinada entre seguridad, justicia y gobernanza digital.

Este evento elevó el debate interinstitucional y consolida criterios para diseñar planes, programas y proyectos basados en un análisis crítico y en espacios de transferencia de conocimiento de alto nivel. Se centra en el análisis de tendencias emergentes, el intercambio de experiencias especializadas y la definición de estrategias conjuntas para proteger la seguridad ciudadana y la integridad del ecosistema digital del país.



Fotografía 16. Participación de los expositores y asistentes del evento.

Conclusión

La realización del II Congreso de Combate a la Ciberdelincuencia fortalece directamente las capacidades institucionales del Estado para prevenir, detectar, investigar y procesar ciberdelitos y delitos cometidos mediante tecnologías de la información y la comunicación.

Este evento eleva el debate interinstitucional y consolida criterios para diseñar planes, programas y proyectos basados en un análisis crítico y en espacios de transferencia de conocimiento de alto nivel. Se centra en el análisis de tendencias emergentes, el intercambio de experiencias especializadas y la definición de estrategias conjuntas para proteger la seguridad ciudadana y la integridad del ecosistema digital del país.

El alto nivel de compromiso y el marcado interés de los asistentes por las temáticas abordadas evidenciaron que la seguridad digital es una prioridad compartida entre el sector público, privado, académico y los organismos especializados.

Más allá del diálogo general, el valor fundamental radicó en la creación de entornos y dinámicas personalizadas, adaptadas fielmente a la estructura de cada institución y a las labores a cargo de sus funcionarios. Este enfoque a medida potencia la cooperación interinstitucional e internacional, permitiendo optimizar la respuesta estatal y unificar los entornos digitales en las políticas de prevención y justicia.

En este contexto, el evento promovió la articulación interinstitucional e internacional entre los actores participantes, evidenciando la necesidad de mantener mecanismos permanentes de cooperación frente a un fenómeno delictivo transnacional, dinámico y en constante evolución.

Asimismo, los participantes coincidieron en la importancia de robustecer las competencias estatales para prevenir, detectar y combatir la ciberdelincuencia desde una perspectiva integral, técnica y orientada a la protección de la seguridad ciudadana y del ecosistema digital del país.

Referencias

Ballou, S. (Ed.). (2010). *Electronic crime scene investigation: A guide for first responders*. Diane Publishing.

BIBLIOTECA/Dirección de Ciberdelitos. (2026, July). <https://www.ministeriodelinterior.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2025/06/Boletin-La-ciberdelincuencia-como-servicio.pdf>

Cano, J. (2015). Computación forense. Alpha Editorial.

Consejo de la Judicatura. (2026, May 13). <https://www.facebook.com/CJudicaturaEc/posts/la-presidenta-del-consejo-de-la-judicatura-mercedes-johanna-caicedo-aldaz-partic/1028824466165285/>

European Network of Forensic Science Institute
ENFSI (2016). Best practice manual for the
Forensics Examination of Digital Technology.

Fish, J. T., Miller, L. S., & Braswell, M. C. (2010).
Crime scene investigation. Routledge.

Guide, N. I. J. (2001). A Guide for First Responders. National Institute of Justice, 4.

Herrera, J. F. R. (2026, May 29). ECUADOR LIDERA EL II CONGRESO INTERNACIONAL DE COMBATE a LA CIBERDELINCUENCIA PARA FORTALECER LA SEGURIDAD DIGITAL. Ministerio Del Interior. <https://www.ministeriodelinterior.gob.ec/ecuador-lidera-el-ii-congreso-internacional-de-combate-a-la-ciberdelincuencia-para-fortalecer-la-seguridad-digital/>

INTERPOL (2021). Guidelines for Digital Forensics First Responders. Best practices for search and seizure of electronic and digital evidence.

ISO/IEC 27001:2022 'Information technology
- Security techniques- Information security
management systems- Requirements'.

ISO/IEC 27037:2012 'Directrices para la Identificación, Recopilación, Adquisición y Preservación de Evidencia Digital.'

ISO/IEC 27041 'Information technology – Security techniques – Guidance on assuring suitability and adequacy of incident investigative method'.

Instagram. (2026, May). ASOBANCA. <https://www.instagram.com/p/DYSEyHpDWgC/>

Manual de actuación para la recolección,
preservación, tratamiento y análisis del contenido
digital. (2025, August). www.cienciasforenses.
gob.ec. [https://www.cienciasforenses.gob.
ec/wp-content/uploads/2025/08/Manual_
ED_Final_julio_signed-signed-signed-signed-
signed-signed-signed-signed-signed-signed-
signed-signed-signed-signed-signed-signed.
pdf](https://www.cienciasforenses.gob.ec/wp-content/uploads/2025/08/Manual_ED_Final_julio_signed-signed-signed-signed-signed-signed-signed-signed-signed-signed-signed-signed-signed-signed-signed.pdf)

Ministerio del Interior – II Congreso de Combate a la Ciberdelincuencia (2026, Mayo). <https://www.ministeriodelinterior.gob.ec/ecuador-lidera-el-ii-congreso-internacional-de-combate-a-la-ciberdelincuencia-para-fortalecer-la-seguridad-digital/>

CAPACITACIÓN EN EL USO DEL PROTOCOLO DE MINNESOTA EN ECUADOR: UNA COOPERACIÓN INTERNACIONAL SIN PRECEDENTES PARA SU PUESTA EN PRÁCTICA

Experiencia institucional, Cooperación Internacional y Fortalecimiento de la Práctica Forense

Elaborado por: Dra. Pazmiño Regalado Johanna Leticia
Especialista en Anatomía Patológica
Médico patólogo del SNMLCF

Liderazgo institucional:

Mgs. Milton Zárate — Director General
Mgs. Gabriela Díaz — Subdirectora General
Mgs. Alejandra Pérez — Coordinadora Técnica de Servicios de Medicina Legal

RESUMEN

El Protocolo de Minnesota constituye un estándar internacional para investigar casos de muerte potencialmente ilícitas, estableciendo parámetros técnicos, científicos y legales para garantizar una investigación independiente, imparcial y basada en evidencia. Este instrumento de derechos humanos y de ciencias forenses fue desarrollado por la Relatoría Especial de las Naciones Unidas sobre ejecuciones extrajudiciales, sumarias o arbitrarias en 1991 y es considerado hoy en todo el mundo como un “gold standard” para investigar muertes sospechosas.

En junio de 2022, en el marco de la XIV Reunión Anual de la Red Iberoamericana de Instituciones de Medicina Legal y Ciencias Forenses, llevada a cabo en la ciudad de Guayaquil, el Mgs. Milton Zárate Barreiros, Director General del Servicio Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses del Ecuador (SNMLCF) y anfitrión de la reunión, solicitó al Relator Especial de Naciones Unidas sobre ejecuciones extrajudiciales, sumarias o arbitrarias, Dr. Morris Tidball Binz, una capacitación avanzada y práctica sobre el uso del Protocolo de Minnesota para la Investigación de Muertes Potencialmente Ilícitas para personal de su institución.

La solicitud de parte del Servicio Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses (SNMLCF), canalizada a través del Ministerio de Relaciones Exteriores y Movilidad Humana del Ecuador, dio lugar a un elaborado proceso de diseño, preparación e implementación de la formación requerida, incluyendo una visita preparatoria del Relator Especial al Ecuador en septiembre de 2025, la colaboración estratégica internacional de la Oficina Regional para América del Sur del Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Derechos Humanos (ACNUDH) junto con el de la Coordinadora Residente de la ONU en Ecuador, y el apoyo técnico de destacados expertos forenses, como el Dr. Michael Pollanen y la Dra. Tania Delabarde. La iniciativa también contó el interés de algunas Embajadas que ofrecieron generosamente su apoyo a la misma. El resultado de todo ello: un curso sin precedentes para la implementación del Protocolo de Minnesota en el país, llevado a cabo en Quito y Guayaquil en el mes de marzo del 2026 y constituye hoy un modelo de

buena práctica más allá de las fronteras para la capacitación sobre el Protocolo.

La implementación de la capacitación se caracterizó por una logística institucional excepcional, articulación interinstitucional y participación multidisciplinaria, que contó con la presencia de peritos Médicos Forenses, Antropólogos Forenses, Criminólogos, Fiscales y operadores del sistema de justicia, en una estructura académica avanzada que integró a los procedimientos la teoría, la observación y la práctica de la autopsias

supervisadas, permitiendo fundamentar científicamente y fortalecer significativamente los procedimientos utilizados en la práctica cotidiana en base al Protocolo de Minnesota y mejorar así la calidad profesional de los expertos en el uso de dicho instrumento.

Los resultados mostraron un impacto tangible en la práctica forense nacional, consolidando criterios técnicos uniformes, fortaleciendo la independencia científica y posicionando al Ecuador como un referente regional en la aplicación institucional del Protocolo de Minnesota.

Introducción

El Protocolo de Minnesota es el estándar internacional de Naciones Unidas para la investigación de muertes potencialmente ilícitas, incluyendo ejecuciones extrajudiciales, muertes bajo custodia y desapariciones forzadas. Su objetivo es proteger el derecho a la vida mediante investigaciones eficaces, independientes, imparciales y científicas.

El protocolo organiza la investigación en seis etapas:

1. Activación del caso,
2. Investigación de la escena,
3. Recolección de evidencia,
4. Identificación del cadáver,
5. Autopsia médico-legal y
6. Informe final.

En el contexto ecuatoriano actual, la aplicación del Protocolo de Minnesota representa una herramienta indispensable para la investigación de muertes potencialmente ilícitas. Su implementación garantiza rigor científico,



Fotografía 1.- Sr. Morris Tidball-Binz – Relator Especial de la ONU sobre ejecuciones extrajudiciales sumarias o arbitrarias.

independencia forense y cumplimiento de estándares internacionales, especialmente en casos complejos como el caso “Las Malvinas”, donde la determinación objetiva de las circunstancias de la muerte resulta esencial.

La aplicación del Protocolo de Minnesota, es una herramienta indispensable que fortalece el sistema de medicina legal, incrementa la credibilidad de las autopsias, garantiza transparencia investigativa y permite cumplir estándares internacionales de derechos humanos. Además, protege la labor del perito forense y contribuye a la reducción de la impunidad.

Por ello, el Servicio Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses del Ecuador, en colaboración internacional e interinstitucional, desarrolló capacitaciones intensivas que se realizaron durante dos semanas consecutivas en marzo de 2026 en las ciudades de Quito y Guayaquil.

Este artículo describe la experiencia ecuatoriana desde una perspectiva institucional, académica y operativa, destacando la excelente logística del programa, la colaboración internacional, la articulación interinstitucional y los resultados tangibles alcanzados en la práctica forense.

El Protocolo de Minnesota

El Protocolo de Minnesota establece lineamientos técnicos y metodológicos para la investigación de muertes potencialmente ilícitas y contribuyendo así a la administración de justicia.

¿Cuándo se aplica el Protocolo?

Se aplica en toda muerte potencialmente ilícita, por ejemplo:

- Muertes causadas por agentes del Estado.
- Muertes bajo custodia

(cárcel, hospital psiquiátrico, detención).

- Uso de fuerza policial o militar.
- Desapariciones forzadas.
- Muertes sospechosas sin explicación clara.
- Muertes donde el estado no protegió a la víctima.

Principios Fundamentales del Protocolo

Toda investigación debe ser: independiente, imparcial, pronta, exhaustiva, transparente, con base científica, documentada, con cadena de custodia.

Además, debe: identificar a la víctima, determinar causa de muerte, determinar manera de muerte, identificar responsables y permitir reparación a familiares.

Las fases de la investigación, incluyen:

- Investigación de la escena del hecho.
- Autopsia médico-legal completa.
- Documentación fotográfica estandarizada.
- Evaluación de tortura y malos tratos.
- Exhumaciones médico-legales.
- Antropología forense.
- Cadena de custodia.
- Análisis de lesiones ocultas.
- Integración interdisciplinaria.
- Elaboración de informes periciales.



Fotografía 2. Médicos legistas durante el desarrollo de la capacitación práctica.

Objetivo del curso

Fortalecer las capacidades técnicas del personal médico legal, antropólogos forenses, odontólogos forenses y disectores del Servicio Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses del Ecuador, Policía Nacional, la Dirección Nacional de Investigación Técnico Científica Policial (DNTCP), la Dirección Nacional de Investigación de Delitos Contra la Vida, Muertes Violentas, Desapariciones, Secuestro y Extorsión (DINASED), Dirección Nacional de Policía Judicial (DNPJ), Consejo de la Judicatura, Defensoría del Pueblo, Servicio Nacional de Atención Integral a Personas Adultas Privadas de la Libertad y Adolescentes Infractores (SNAI), Ministerio de Gobierno, Fiscalía General del Estado (FGE), y la academia como es la Universidad de los Hemisferios e IMF Global University, mediante la aplicación práctica del Protocolo de Minnesota, estandarizando procedimientos y optimizando la investigación médico-legal de muertes potencialmente ilícitas.

Objetivos específicos:

- Estandarizar la autopsia médico-legal según estándares internacionales.
- Fortalecer la documentación pericial.
- Mejorar la cadena de custodia.
- Optimizar la investigación de lesiones ocultas.
- Integrar el trabajo interdisciplinario.
- Consolidar la independencia científica forense.
- Fortalecer la cooperación interinstitucional.

Logística excepcional de la capacitación

La implementación de esta iniciativa no constituye únicamente una respuesta institucional del Ecuador, sino que representa un

proceso estructurado de fortalecimiento de capacidades técnico-periciales en áreas claves como: patología forense y antropología forense; orientado a garantizar la adecuada incorporación de estándares internacionales en la investigación de muertes potencialmente ilícitas. Este fortalecimiento permite consolidar la producción de evidencia científica objetiva y reproducible, indispensable para sustentar técnicamente las actuaciones de operadores de justicia dentro de procesos de investigación complejos.

En este contexto, el Ecuador avanza hacia la instrumentación efectiva de estándares internacionales, particularmente aquellos relacionados con la investigación de muertes potencialmente ilícitas, asegurando que fiscales, jueces y demás operadores del Sistema de Justicia, dispongan de elementos técnico científicos sólidos para la determinación de la causa, manera y circunstancias de muerte. De esta manera, se contribuye al fortalecimiento del debido proceso, la transparencia investigativa y la garantía del derecho a la verdad.



Fotografía 3. Coordinación internacional.

La logística incluyó:

- Apoyo Internacional (Embajadas de: Canadá, Francia, Unión Europea y de la Oficina Regional del Alto Comisionado de NN.UU. para los Derechos Humanos, Cruz Roja Internacional)
- Coordinación interinstitucional operativa (Ministerio del Interior, Fiscalía General del Estado, Policía Nacional, Ministerio de Relaciones Exteriores y Movilidad Humana del Ecuador).
- Planificación institucional estratégica:
 - Disponibilidad de salas de autopsia especializadas.
 - Equipamiento médico-legal completo.
 - Material cadavérico para práctica supervisada.
 - Instrumental de disección especializado.
 - Documentación fotográfica estandarizada.
 - Cadena de custodia operativa.
 - Simulación de escena forense.
 - Trabajo interdisciplinario en tiempo real.

La logística permitió reproducir condiciones reales de investigación forense, garantizando la aplicación práctica del Protocolo de Minnesota y la estandarización metodológica.

Cooperación internacional y participación de expertos

La capacitación contó con la cooperación internacional y acompañamiento técnico de expertos vinculados a Naciones Unidas, destacando la participación de:

Dr. Michael Pollanen, Licenciado en Ciencias, Doctor en Medicina y patología. Patólogo forense y anatómico canadiense con más de 20 años de experiencia. Jefe fundador del Servicio de Patología Forense de Ontario. Ha trabajado para las Naciones Unidas, la Corte Penal Internacional y el Comité Internacional de la Cruz Roja.



Fotografía 5. Dra. Tania Delabarde, Antropóloga Forense

Dra. Tania Delabarde, quien cuenta con un doctorado en antropología biológica, arqueología y prehistoria de la Universidad de París, actualmente se encuentra desarrollándose como antropóloga forense del Instituto Forense de París, como responsable de la identificación de personas no identificadas que llegan a Francia. Docente en el Máster en Medicina Forense. Consultor del Comité Internacional de la Cruz Roja (Unidad Forense del CICR), entre otras.

Dr. Morris Tidball-Binz, Relator especial sobre ejecuciones extrajudiciales, sumarias o arbitrarias, médico especializado en ciencias forenses, derechos humanos y acción humanitaria, profesor adjunto en medicina forense de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de Monash, Australia; Investigador Asociado del Centro Pozen de DD.HH. de la Universidad de Chicago y profesor invitado del Departamento de Medicina Forense, Ética y

Fotografía 4. Dr Michael Pollaneo, Patólogo Forense

La cooperación internacional permitió:

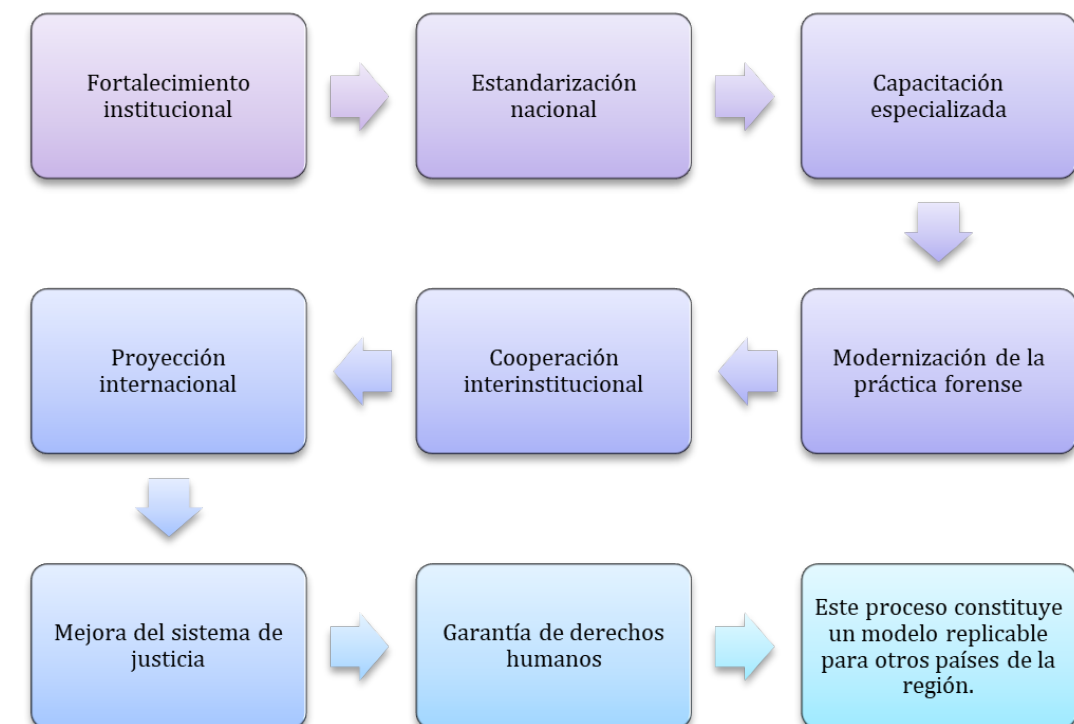
- Transferencia de conocimiento especializado.
- Homologación de criterios técnicos.
- Aplicación de estándares internacionales.
- Fortalecimiento institucional.
- Actualización científica.
- Integración regional forense.
- Proyección internacional del Ecuador.

Fuente: Pazmiño Regalado Johanna Leticia, 2026.

Forense de la Universidad de Coimbra, Portugal y del Departamento de Ciencias Biomédicas y de la Salud, de la Universidad de Milán, Italia; participó en la elaboración de normas internacionales, entre ellas el Protocolo de Estambul y la revisión del Protocolo de Minnesota. El Dr. Tidball Binz

ha hecho de la promoción y capacitación del Protocolo de Minnesota en todo el mundo un eje central de su mandato.

La participación de estos expertos permitió la transferencia directa de conocimientos especializados y la aplicación de criterios



Fuente: Pazmiño Regalado Johanna Leticia, 2026.

técnicos internacionales adaptados al contexto ecuatoriano. Este proceso posiciona al Ecuador dentro del marco de países que aplican formalmente el Protocolo de Minnesota, consolidando su rol en la investigación de muertes potencialmente ilícitas con estándares internacionales.

Trascendencia institucional

La trascendencia institucional del evento se fundamenta en que su aplicación representa un modelo de gestión regional, al integrar cooperación internacional, fortalecimiento de capacidades técnicas y estandarización de procedimientos forenses aplicables a otros sistemas de medicina legal de América Latina.



Fotografía 6. Ejecución de la parte teórica de la Aplicación del Protocolo de Minnesota – Auditorio de la Universidad Laica Vicente Rocafuerte.

Programa académico

El Protocolo de Minnesota constituyó un eje fundamental dentro del diseño del sílabo académico del programa, el cual estuvo estructurado en dos fases: la primera una fase teórica, a través de un seminario denominado “Aplicación del Protocolo de Minnesota” que se desarrolló en la ciudad de Quito del 16 al 20 de marzo de 2026, y

en la ciudad de Guayaquil del 23 al 27 de marzo de 2026, con una carga horaria de 8 horas académicas certificables cada uno.

Esta primera jornada incluyó la participación de operadores de justicia, personal pericial, investigadores policiales y otros profesionales vinculados a la investigación forense, con el objetivo de establecer un marco conceptual común sobre la importancia de la correcta intervención en la escena. En este contexto, se enfatizó el valor crítico de la escena de la muerte como punto de partida de la investigación técnico-científica, destacando la necesidad de su adecuada preservación, documentación y análisis conforme a los estándares establecidos en el Protocolo de Minnesota. Asimismo, se abordó la relevancia de que todos los actores intervinientes conozcan estos instrumentos internacionales, comprendan su aplicabilidad práctica y reconozcan su rol dentro de la cadena investigativa, asegurando la coherencia metodológica entre la escena, la autopsia y el análisis pericial.

La segunda fase fue práctica, se desarrolló del 17 al 20 de marzo de 2026 en la ciudad de Quito y del 24 al 27 de marzo de 2026 en la ciudad de Guayaquil, este espacio académico fue dirigido al personal especializado como son médicos legistas, antropólogos físicos

DÍA 1	DÍA 2	DÍA 3	DÍA 4	DÍA 5
Fundamentos del Protocolo de Minnesota	Investigación de escena	Disecciones especializadas	Tortura y malos tratos	Autopsia completa supervisada
Marco legal internacional	Cadena de custodia	Cuello	Documentación de lesiones	Aplicación integral del protocolo
Principios de independencia forense	Documentación fotográfica	Espalda	Interpretación médico-legal	Elaboración de informe pericial
	Evaluación inicial del cadáver	Lesiones ocultas	Integración pericial	Discusión multidisciplinaria
		Técnicas ampliadas		

Fuente: Pazmiño Regalado Johanna Leticia, 2026.



Fotografía 7. Ejecución de la parte práctica de la Aplicación del Protocolo de Minnesota – Medicina Legal del Laboratorio de Criminalística y Ciencias Forenses de Guayaquil.

forenses, odontólogos forenses y disectores pertenecientes al SNMLCF, FGE y DNTCP, con una carga horaria de 32 horas académicas certificables cada uno.

De esta manera, la inclusión del Protocolo de Minnesota desde el primer día del sílabo permitió alinear criterios técnicos entre los diferentes participantes, fortalecer la coordinación interinstitucional y promover la adopción de buenas prácticas en la investigación de muertes potencialmente ilícitas, garantizando un abordaje integral, sistemático y conforme a estándares internacionales. El programa académico se estructuró en cinco jornadas intensivas con enfoque progresivo, tanto en Quito como Guayaquil.

Durante el desarrollo de la fase práctica se realizaron diferentes actividades como la disección forense detallada del corazón y las arterias coronarias en muertes cardíacas súbitas, del cerebro en traumatismos craneoencefálicos y del cuello en casos de posible estrangulación, así como técnicas avanzadas de búsqueda de signos de maltrato y tortura, tales como la disección musculocutánea, la extracción y examen de la médula espinal y la disección de la cintura del hombro,

con el objetivo de identificar lesiones ocultas y fortalecer la calidad de los informes periciales en el marco de la justicia y la protección de los derechos humanos.

Al culminar el curso, se desarrolló una sesión formal de retroalimentación por parte de los expertos internacionales, en la cual se realizó una evaluación cualitativa del nivel técnico del país en las áreas de medicina legal y antropología forense. Durante esta instancia, los especialistas destacaron el avance progresivo del Ecuador en el fortalecimiento de sus capacidades periciales, así como la consolidación de competencias técnicas alineadas con estándares internacionales para la investigación de muertes potencialmente ilícitas.

Asimismo, se resaltó el desarrollo institucional alcanzado en la aplicación de metodologías científicas, el abordaje multidisciplinario y la integración de herramientas técnico-forenses en los procesos investigativos. Esta retroalimentación permitió evidenciar el progreso del país en la profesionalización del personal pericial y en la adopción de buenas prácticas internacionales, constituyendo un indicador relevante del fortalecimiento del sistema de medicina legal y ciencias forenses.



Fotografía 8. Participantes de la Capacitación: Aplicación del Protocolo de Minnesota – Medicina Legal del Laboratorio de Criminalística y Ciencias Forenses de Guayaquil.

Resultados tangibles del impacto forense

La implementación del Protocolo de Minnesota generó resultados concretos en la práctica médico-legal ecuatoriana:

- Estandarización de autopsias médico-legales en muertes potencialmente ilícitas.
- Colaboración multidisciplinaria en investigaciones Forenses.
- Mejora en la calidad de informes periciales.
- Fortalecimiento de la cadena de custodia.
- Optimización de la documentación fotográfica.
- Mejor identificación de lesiones ocultas.
- Mayor precisión en causa y manera de muerte.
- Integración interdisciplinaria efectiva.
- Fortalecimiento de independencia científica.
- Homologación de criterios técnicos.
- Reducción de variabilidad pericial.

Estos resultados impactan directamente en la administración de justicia, mejorando la calidad de la prueba pericial y fortaleciendo la investigación penal, esta experiencia radica en que se establezca una plataforma de capacitación sostenible y replicable, concebida como un modelo de gestión técnica con proyección nacional y regional, lo cual permitirá fortalecer progresivamente las capacidades del Sistema de Medicina Legal y Ciencias Forenses del Ecuador. En este sentido, se prevé la realización de futuras réplicas del programa en los próximos años, con el objetivo de consolidar la capacitación continua del personal pericial, ampliar la cobertura institucional y mantener la actualización permanente en estándares internacionales de investigación forense.

Implementación integral y fortalecimiento de la investigación médico-legal.

La aplicación del Protocolo de Minnesota requiere no sólo capacitación técnica, sino también liderazgo institucional, logística

operativa y cooperación interinstitucional. La experiencia de Ecuador muestra que la implementación estructurada del Protocolo mejora significativamente la calidad de la investigación médico-legal. La interconexión de instituciones estatales permitió realizar capacitaciones muy complejas, garantizando la aplicación práctica del estándar internacional. Este modelo fortalece la independencia científica y mejora la calidad de la evidencia pericial.

Conclusión

La capacitación llevada a cabo en marzo 2026 con miras a la aplicación del Protocolo de

Minnesota en Ecuador constituye un hito en el fortalecimiento de la práctica forense nacional. La logística excepcional, la cooperación internacional y la articulación interinstitucional permitieron la estandarización de procedimientos y la mejora sustancial de la investigación médico-legal.

Los resultados de esta capacitación constituyen también un valioso estímulo para la repetición de la misma en 2027 con vistas a garantizar la sustentabilidad y fortalecimiento de los logros obtenidos en materia de mejora de la práctica forense en el país.

Esta iniciativa se enmarca como una respuesta institucional del Gobierno del Ecuador orientada al fortalecimiento de capacidades técnico-forenses, con el objetivo de enfrentar el contexto actual de violencia y muertes potencialmente ilícitas mediante la adopción de estándares internacionales de investigación.

El fortalecimiento de estas competencias permite consolidar procedimientos científicos, independientes y transparentes, indispensables para la correcta determinación de la causa, manera y circunstancias de muerte.

De esta forma, se busca garantizar que la actuación de los operadores del sistema de justicia se sustente en evidencia técnico-científica sólida, asegurando investigaciones compatibles con los principios del debido proceso, el respeto a los derechos humanos y la dignidad de las personas.

Asimismo, esta estrategia contribuye a fortalecer la rendición de cuentas institucional y a promover investigaciones que cumplan con los estándares internacionales en materia de protección del derecho a la vida. El impacto tangible en la práctica forense demuestra la importancia de la capacitación especializada y posiciona al Ecuador como referente regional en la aplicación del Protocolo de Minnesota.

Referencias

- Delabarde, T. (2021). Investigación Forense de Tortura y malos tratos. *Revista de Ciencias Forenses*.
- Pollanen, M. (2018). Patología forense e Investigaciones de Derechos Humanos. *Revista Internacional de Medicina Legal*.
- Tidball-Binz, M. (2020). El Protocolo de Minnesota: Estándares Internacionales para la Investigación de Muertes. *Revista de Derechos Humanos y Ciencias Forenses*.
- United Nations. (2017). Protocolo de Minnesota sobre la investigación de muertes potencialmente ilícitas. *Boletín de Naciones Unidas*.



Fotografía 9. Entrevista al Mgs. Milton Zárate, Director General del SNMLCF - Universidad Laica Vicente Rocafuerte.

ECUADOR FORTALECE LAS CIENCIAS FORENSES: EL LABORATORIO DE MICROSCOPIA ELECTRÓNICA DE BARRIDO AVANZA HACIA LA ACREDITACIÓN ISO/IEC 17025

“Siempre hay un nuevo reto para mantenerse motivado” (Sean Connery).

Elaborado por: Ing. Gabriela Fuentes Fuentes MSc.
Ingeniera en Biotecnología
Analista de métodos y protocolos del SNMLCF

El Servicio Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses, avanza hacia una nueva etapa de fortalecimiento técnico y garantía de calidad con el proceso de acreditación del laboratorio de Microscopía Electrónica de Barrido (MEB) bajo la norma internacional NTE INEN ISO/IEC 17025:2018, un estándar que certifica la competencia técnica de los laboratorios de ensayo especializado y calibración.

Gracias al impulso y apoyo de la Máxima Autoridad Institucional, este logro se suma a las acreditaciones ya obtenidas en el año 2023 para los laboratorios de Genética y Toxicología Forense, consolidando así, una red forense más robusta, transparente, elevando el nivel de confiabilidad de los análisis forenses realizados en el Ecuador.

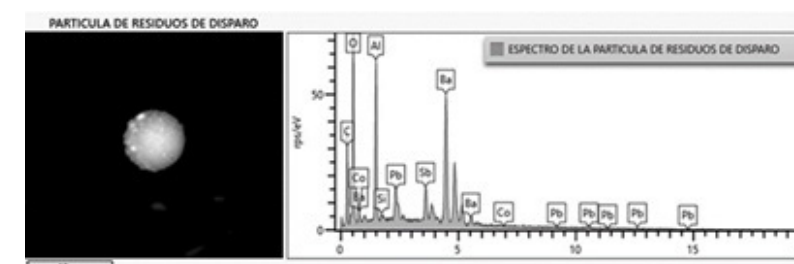
La reciente acreditación de estos laboratorios ha marcado un precedente institucional en el marco de la gestión de calidad: actualización y uso de instrumentos técnicos normativos, controles



Fotografía 1.- Certificado de acreditación.

internos mas rigurosos y estandarizados, mejora continua en los procesos, calibración y mantenimiento de equipos, formación continua del personal, etc.

La Microscopía Electrónica de Barrido, es una herramienta esencial en el análisis forense moderno.



Fotografía 2. Resultado de una partícula de residuo de disparo.

Su capacidad para generar imágenes de alta resolución y estudiar la composición y morfología de partículas microscópicas permite identificar partículas características de residuos de disparo, fragmentos de vidrio o metal, microfibras, pinturas, suelos y otros indicios que resultan cruciales para la reconstrucción de hechos violentos, accidentes o delitos.

La acreditación bajo la norma ISO/IEC 17025, establece los requisitos para que los laboratorios de ensayo y calibración demuestren que son técnicamente competentes, operan bajo un sistema de gestión y generan resultados técnicamente válidos. En el caso de MEB, la acreditación bajo esta norma, garantiza que estos análisis cumplen con estándares internacionales de precisión, trazabilidad y confiabilidad. En el ámbito forense, esto se

traduce en que los resultados presentados en una audiencia de juzgamiento tienen una menor probabilidad de errores y solidez técnica; lo que se traduce en un mayor respaldo para peritos, fiscales y defensas.

La gestión pericial interna de Microscopía Electrónica de Barrido se caracteriza además por tener un equipo de trabajo mixto, conformado por personal civil y policial; cuya colaboración, integración y sinergia institucional han sido fundamentales para la consecución de este proyecto.

La articulación entre ambas instituciones ha permitido combinar experiencia técnica, conocimiento operativo y capacidades investigativas, fortaleciendo así el proceso de implementación y acreditación del laboratorio.

Este trabajo conjunto refleja un modelo de cooperación interinstitucional que contribuye a consolidar capacidades científicas al servicio de la justicia y de la investigación forense en el país.

Durante los años 2025 y 2026, se ha trabajado en la implementación del Sistema de Gestión de



Fotografía 3. Laboratorio de microscopía electrónica de barrido - Planta Central.

Calidad en Microscopia Electrónica de Barrido, esta gestión ha sido implementada a través de siete ejes de acción: documental, proceso, estratégico, técnico científico, tecnológico, mejora continua y metodológico.

Los cuales han permitido viabilizar el cumplimiento de metas a corto y mediano plazo, en atención a los requerimientos establecidos dentro de la Normativa de Calidad. Cabe recalcar que, todas estas actividades son llevadas a cabo en conjunto y en coordinación con la Comisión Técnica de Calidad institucional, conformada por las diferentes áreas que componen los procesos sustantivos, adjetivos y de apoyo del Servicio Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses.

En la actualidad, el proceso de acreditación del laboratorio de Microscopía Electrónica de Barrido (MEB) registra un avance del 40% y se proyecta su cumplimiento total para el último trimestre de 2026.

Este esfuerzo, orientado a obtener la acreditación bajo la Norma ISO/IEC 17025, no solo representará un avance técnico y científico, sino que consolidará una capacidad pericial más fiable y coherente, complementando las acreditaciones previamente alcanzadas por los laboratorios de genética y toxicología forense.

En conjunto, estas certificaciones fortalecerán la calidad de la evidencia científica disponible para la administración de justicia en el Ecuador y ampliarán la competencia institucional a nivel nacional e internacional, facilitando el intercambio de datos y la colaboración con otros laboratorios acreditados.

La acreditación del ensayo denominado: “Análisis de partículas características de residuos de disparo mediante Microscopia Electrónica de Barrido”, constituye, además, un hito para el desarrollo de la ciencia forense en el país y en América Latina, especialmente en una región donde aún son pocos los laboratorios que alcanzan estándares internacionales en técnicas altamente especializadas.

Este importante avance posicionará al Ecuador entre el selecto grupo de instituciones que apuestan por la excelencia científica aplicada a la justicia.

La obtención de la acreditación bajo la norma ISO/IEC 17025 no es solo un logro técnico del laboratorio, es un objetivo prioritario; desde la perspectiva estratégica, es el resultado de un firme compromiso desde la Alta Dirección, articulando esfuerzos entre las gestiones periciales internas técnicas y las áreas administrativas, lo que se traduce en una gestión presupuestaria y estratégica institucional de alto nivel.



Fotografía 4. Nuevo microscopio electrónico de barrido.

Es importante señalar que, la Alta Dirección comprometió la asignación de recursos económicos para los procesos de mantenimiento, calibración, adquisición de insumos y estándares de referencia

indispensables en los procesos de aseguramiento metrológico. Este compromiso se vio reflejado en la adquisición del nuevo microscopio electrónico de barrido, equipo de alta tecnología, que no solo moderniza la estructura científica del país, sino que habilita la realización de ensayos más complejos y confiables, alineados con estándares internacionales.

Este enfoque transversal ha permitido mantener un sólido Sistema de Gestión de Calidad, liderado a través de la Coordinación de Métodos y Protocolos de Servicios del SNMLCF y el equipo multidisciplinario quienes

establecidos por la norma.

Cada paso hacia la acreditación fortalece no solo a la institución, sino también la confianza ciudadana en los procesos judiciales y en la calidad de las pruebas que sustentan las decisiones judiciales.

Cada informe pericial respaldado por estándares internacionales reduce la posibilidad de error, fortalece la transparencia y protege la legitimidad de la prueba material en el sistema de justicia.

La acreditación no debe verse como un punto de llegada, sino como un compromiso permanente. Mantenerla exigirá continuidad presupuestaria, liderazgo institucional y una cultura de mejora continua como parte de la gestión de calidad. El mensaje está claro: cuando la ciencia avanza, la justicia también lo hace.

integran la Comisión Técnica de Calidad, constituyéndose un importante respaldo institucional, fundamental para garantizar las condiciones necesarias que permiten cumplir con los exigentes requisitos de competencia técnica, infraestructura y gestión de calidad

EL PROCESO DE FORMACIÓN ESPECIALIZADA EN EL SERVICIO NACIONAL DE MEDICINA LEGAL Y CIENCIAS FORENSES: UN COMPROMISO INSTITUCIONAL CON LA EXCELENCIA (2021-2025)

Elaborado por: Ing. Karina Jacome Herrera MSc.
Ingeniera en Biotecnología
Analista de métodos y protocolos del SNMLCF

Un Modelo de Formación con Enfoque Estratégico

El objeto del Plan de Formación Especializada del SNMLCF, consiste en establecer como prioridad la formación continua y la profesionalización del personal técnico de la institución. Esta iniciativa busca garantizar que las y los servidores que se integran al Plan, desarrollen las competencias necesarias para un óptimo desempeño de sus funciones. El enfoque formativo responde a la premisa de que la excelencia pericial no puede existir sin una sólida base académica, metodológica y científica.

Su objetivo central consiste en definir acciones formativas para mejorar las gestiones institucionales, garantizando que los servidores públicos adquieran los conocimientos necesarios para desempeñar sus funciones con excelencia, actualización científica y rigor técnico.

Siendo el objetivo institucional del Plan de Formación Especializada centrada en cuatro ejes:

- Elevar el nivel de especialización del personal técnico, promoviendo estudios de tercer y cuarto nivel.
- Fortalecer la calidad del servicio público a través de competencias técnicas actualizadas.
- Promover la investigación científica, imprescindible para la innovación en el ámbito forense.
- Consolidar alianzas estratégicas con instituciones de educación superior que aporten conocimiento experto.

El fortalecimiento del talento humano constituye un pilar fundamental para garantizar servicios públicos de calidad, en especial en instituciones técnicas y especializadas como es el Servicio Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses (SNMLCF) y la Dirección Nacional de Investigación Técnica Científica Policial (DNTCP). En este marco de ideas, desde el año 2021 se ha implementado el Plan de Formación Especializada, que se encuentra amparado en el Acuerdo Ministerial Nro. 0292 del Ministerio de Gobierno, emitido con fecha 12 de marzo de 2020. El presente Plan está orientado a proporcionar formación especializada de tercer y cuarto nivel al personal de carrera civil de este Servicio Nacional, a través de la gestión con convenios con Instituciones de Educación Superior.

Durante el periodo comprendido entre mayo de 2021 y diciembre de 2025, la Coordinación de Métodos y Protocolos de Servicios, ha mantenido bajo su cargo, la gestión del proceso formativo, mediante el cual ha logrado viabilizar un total de 23 becas académicas que han beneficiado a varios servidores públicos. El presente artículo expone de forma detallada el alcance, los logros y la importancia estratégica de este proceso de formación, que se consolida como un eje clave en la especialización de profesionales en las ramas de las ciencias forenses, lo que aporta significativamente al desarrollo institucional.

Becas de tercer y cuarto nivel otorgadas a servidores técnicos del SNMLCF y servidores policiales de la DNTCP: Balance 2021-2025

Durante el periodo comprendido entre mayo de 2021 y diciembre de 2025, los avances del proceso formativo se reflejan en la entrega de un total de veintitrés (23) becas de formación especializada, las cuales han permitido a funcionarios tanto del SNMLCF como servidores policiales de la DNTCP acceder a programas de posgrado altamente especializados. En conjunto, estas oportunidades académicas demuestran el compromiso institucional por garantizar que el talento humano de ambas estructuras fortalezca sus perfiles profesionales con educación superior de calidad.



Fotografía 1.- Mgs. Maraid Sosa, Perito en Microscopía Electrónica de Barrido, acreedora a una beca de formación de cuarto nivel en la Universidad de los Hemisferios e IMF Global University.

Este conjunto de becas constituye un hito significativo, ya que evidencia una inversión directa en el capital humano, elemento clave para asegurar servicios periciales confiables, oportunos y técnicamente rigurosos.

Universidades Aliadas: Un Pilar para el Desarrollo Académico

Uno de los factores clave para el éxito del Plan de Formación Especializada ha sido la colaboración con universidades e institutos que han demostrado su compromiso con el desarrollo del sector forense. Las instituciones que más han contribuido a través de los convenios interinstitucionales con la entrega de becas tanto de formación de tercer como de cuarto nivel son:

- **Universidad Espíritu Santo (UEES): 10 becas de formación de cuarto nivel**

Siendo la institución con mayor aporte en este nivel, la UEES ha sido un aliado fundamental para garantizar que servidores con experiencia práctica fortalezcan su formación académica formal, impulsando su crecimiento profesional y ampliando sus capacidades técnicas.

- **Universidad de Los Hemisferios e IMF Global University: 9 becas de formación de cuarto nivel.**

Su oferta académica en la Maestría en Criminalística y Ciencias Forenses, ha permitido que servidores del SNMLCF y la DNTCP accedan a estudios de alto nivel, orientados a la investigación y al desarrollo de competencias estratégicas.

- **Universidad Internacional: 1 beca de formación de cuarto nivel.**

Esta beca ha permitido diversificar la oferta formativa y sumar nuevas perspectivas académicas al proceso de profesionalización.

- **Universidad de Cuenca: 1 beca de cuarto nivel.**

Su aporte refleja un enfoque complementario entre formación técnica universitaria y estudios de especialización.

- **Universidad ECOTEC: 1 beca de formación de tercer nivel.**

Aporta a la diversificación académica dentro

del proceso formativo en el campo de la Criminalística con su Licenciatura otorgada.

- **Instituto Tecnológico Alquimia: 1 beca de formación de tercer nivel.**

Este instituto contribuye al fortalecimiento de competencias técnicas fundamentales para el desarrollo de funciones operativas dentro de las ciencias forenses, con su tecnología en criminalística.

Estas alianzas demuestran que la formación especializada no es un esfuerzo aislado, sino el resultado de una política institucional activa, que articula al sector público con instituciones educativas para garantizar un aprendizaje de alto nivel.

La importancia de los convenios interinstitucionales

Los avances alcanzados no habrían sido posibles sin la creación de una red de cooperación entre el SNMLCF y diversas instituciones de educación superior. Este trabajo colaborativo se sustenta en convenios interinstitucionales que regulan la entrega de becas, el acceso a programas académicos y la definición de compromisos mutuos, lo que ha permitido desarrollar los siguientes puntos:

- Asegurar programas especializados alineados con las necesidades institucionales.
- Establecer mecanismos transparentes de asignación de becas.
- Acceder a programas académicos especializados.
- Obtener becas totales que reducen significativamente el costo para la institución.
- Establecer rutas de capacitación basadas en las necesidades del SNMLCF.
- Promover el desarrollo de investigaciones aplicadas al ámbito forense.
- Crear vínculos de cooperación técnica y científica que fortalecen la gestión institucional.

Impacto Institucional

Los resultados alcanzados entre 2021 y 2025 muestran que el Plan de Formación Especializada no solo ha permitido mejorar las capacidades individuales de los servidores públicos, sino que ha fortalecido integralmente la gestión institucional. Entre los impactos más relevantes destacan:

- Fortalecimiento de la investigación científica interna.
- Optimización de procesos institucionales.
- Profesionalización del personal técnico.
- Posicionamiento estratégico.

Conclusión

El proceso formativo desarrollado entre 2021 y 2025 evidencia un compromiso decidido del SNMLCF con la formación especializada del personal técnico. A través del Plan de Formación Especializada y los convenios interinstitucionales suscritos con entidades de educación superior, se ha logrado ampliar y fortalecer las competencias de los servidores, garantizando servicios periciales de calidad y alineados con las necesidades del sistema de justicia.

La entrega de becas; tanto de tercer como de cuarto nivel; y la cooperación activa con diversas instituciones de educación superior demuestran que la formación continua es un eje estratégico para el fortalecimiento institucional.

El camino recorrido constituye un logro significativo y sienta las bases para futuros programas que continúen aportando a la excelencia técnica, científica y humana del SNMLCF y DNTCP.

El Plan de Formación Especializada se confirma como un instrumento indispensable para alcanzar un servicio público más eficiente, técnico y confiable. Su continuidad permitirá que el SNMLCF y la DNTCP sigan avanzando en la construcción de una institucionalidad sólida, científica y orientada al bienestar social.

DE LA ESCENA DEL CRIMEN A LA RECONSTRUCCIÓN VIRTUAL: TRAYECTORIA BALÍSTICA CON TECNOLOGÍA 3D

Elaborado por: Ing. Javier Ávila Morales
Ingeniero en Diseño Gráfico y Maestría en Criminalística y Ciencias Forenses
Perito de animación forense del SNMCLF

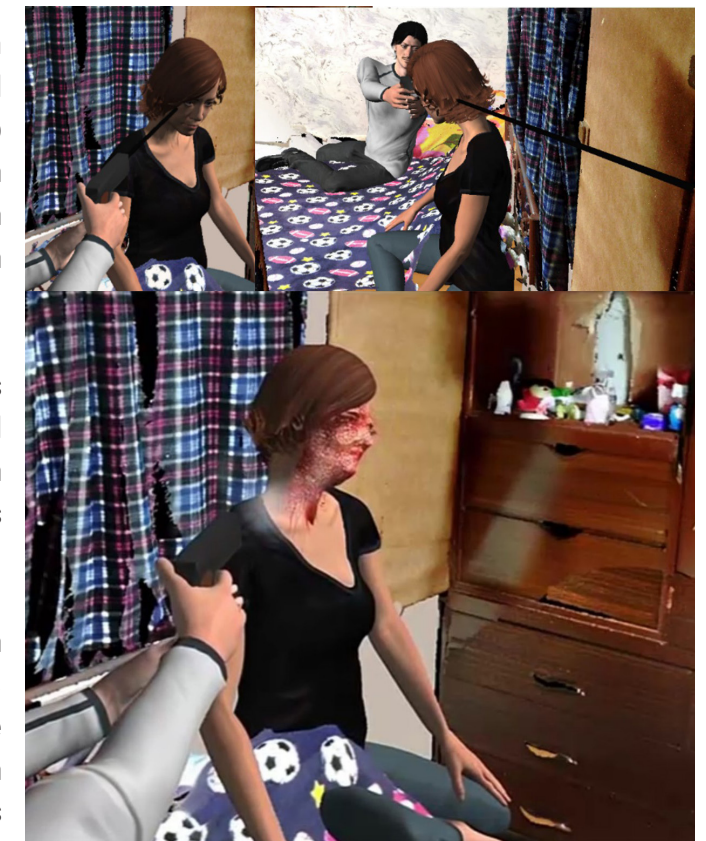


Fotografía 1. Barrio Santa Rosa, Ciudad de Ambato.

En la aterradora escena de un crimen, el recorrido de un proyectil es frecuentemente interpretado como una simple línea recta, una hipótesis breve que puede significar la pérdida de una vida o el dictamen de una autoridad judicial.

Ahora bien, cuando se trata de disparos a corta distancia, el rastro del proyectil es en realidad una complicada curva tridimensional, influenciada por milésimas de segundo y decenas de factores.

Hoy, se ha dado un salto de la Escena del Crimen a la Reconstrucción Virtual, utilizando escáneres láser y software avanzado para transformar la violencia en geometrías precisas con entornos virtuales.



Fotografía 2. Reconstrucción Balística 3D, Trayectoria de proyectil, elaborada por: Ing. Javier Ávila.

Desarrollo Técnico: Ciencia y Software en el Espacio Virtual

La reconstrucción balística moderna ha dejado atrás los métodos analógicos como el uso de varillas físicas de trayectoria o hilos de cuerda para adoptar la fotogrametría computarizada y el escaneo láser. Estas tecnologías permiten capturar millones de puntos de datos por segundo, generando una "nube de puntos" que replica milimétricamente el espacio físico en tres dimensiones.

Software Avanzado y Cálculo de Trayectorias

Para procesar esta densa cantidad de información, los peritos en animación digital forense recurren a suites de software especializado de calibre internacional, tales como:

- **Faro Zone 3D / Trimble Forensics Reveal:** Herramientas diseñadas específicamente para la recreación de escenas del crimen y accidentes, permitiendo integrar nubes de puntos y modelar cuerpos con rigor biomecánico.
- **Blender (con complementos forenses) o Maya:** Utilizados para la animación predictiva, texturizado y posicionamiento de maniquíes virtuales, basados en datos de autopsia.

El cálculo de la trayectoria en este espacio virtual no se limita a trazar una línea entre un punto A y un punto B. El software utiliza algoritmos de trigonometría esférica y física balística computacional.

Al introducir variables como los ángulos de impacto, la morfología del orificio de entrada y los datos de balística interna y externa, el sistema genera un cono de incertidumbre. Este cono reduce el margen de error y delimita el área tridimensional exacta donde se encontraba la boca del cañón al momento del disparo.

El Procedimiento de Reconstrucción Forense

El proceso metodológico en el laboratorio virtual sigue una secuencia estricta de cuatro fases:

1. **Preservación y Escaneo de la Escena:** Se coloca el escáner láser en múltiples posiciones estratégicas de la habitación para evitar zonas de sombra (ocultas tras los muebles). Se captura la geometría de las paredes, impactos en mobiliario y la posición inicial de los indicios.
2. **Digitalización de la Víctima (Datos de Autopsia):** Utilizando el informe del médico legista, se recrea el cuerpo de la víctima mediante un maniquí virtual articulado. Se configuran con precisión la estatura, complexión y, lo más crucial, la trayectoria anatómica del proyectil dentro del cuerpo.
3. **Alineación y Correlación:** El maniquí se posiciona dentro del entorno 3D recreado. Se hace coincidir el trayecto de la herida con los impactos hallados en la habitación.
4. **Simulación de Posturas:** El software calcula las posiciones físicas anatómicas posibles que la víctima y el victimario debieron adoptar para que la línea de trayectoria balística sea continua y biológicamente viable.

Factores de Interferencia y Limitaciones de la Técnica

A pesar de su altísima precisión, la reconstrucción 3D no es infalible y está sujeta a variables críticas:

- **Superficies reflectantes o absorbentes:** Espejos, vidrios o paredes con acabados de alto brillo pueden refractar el láser del escáner, generando "ruido" o distorsiones en la nube de puntos.
- **Deformación del proyectil:** Si la bala se fragmenta o se deforma severamente al atravesar un cuerpo u objeto intermedio, el cálculo del ángulo de incidencia original pierde precisión.

- **Dinámica del movimiento humano:** El software trabaja con modelos estáticos o secuencias lógicas de movimiento, pero no puede predecir reacciones reflejas atípicas o espasmos musculares de la víctima en la fracción de segunda previa al disparo.
- **Calidad del dato inicial:** Si la escena fue alterada antes del escaneo (muebles movidos, sábanas retiradas), el entorno virtual arrastrará ese error de origen.

Preámbulo del Caso

En una habitación de dimensiones reducidas, aproximadamente 3 a 4 metros de longitud, se halló el cuerpo de una mujer con un impacto de bala en la región craneal.

La escena presentaba un alto grado de complejidad debido a la proximidad de los elementos: una cama pegada a la pared y un armario de madera maciza a pocos centímetros. El único testigo presencial, la pareja de la víctima, manifestó que se trató de un accidente involuntario mientras manipulaba el arma.



Fotografía 3. Acotación de distancias, elaborada por: Ing. Javier Ávila.

Investigación con Tecnología 3D

El análisis forense tradicional presentaba discrepancias debido a que, a distancias tan cortas, el margen de error convencional se dispara de forma exponencial. Por ello, se procedió a realizar un escaneo láser tridimensional del dormitorio para congelar digitalmente la escena.

Se introdujeron en el software los datos antropométricos de la víctima y la trayectoria interna del proyectil dictada por la autopsia.

Al alinear el maniquí virtual sobre la cama en la postura descrita por el testigo, la trayectoria de salida de la bala apuntaba hacia una zona del armario donde no existía ningún impacto.

Al usar la física matemática del entorno virtual, el software determinó que para que el proyectil coincidiera exactamente con el orificio de bala real encontrado en el panel del armario, la víctima no podía estar sola manipulando el arma.

Se requirió modelar un segundo cuerpo (el victimario) sentado a un costado de la cama. La simulación demostró que el brazo del atacante tuvo que estar extendido en un ángulo descendente específico, ejerciendo una trayectoria balística directa que cruzaba el espacio a corta distancia.

Conclusión del Caso

La reconstrucción virtual demostró matemáticamente la imposibilidad física de la versión del sospechoso. La física y la geometría espacial probaron que la trayectoria del disparo correspondía a una ejecución a corta distancia con una postura de defensa por parte de la víctima, desmantelando por completo la narrativa del suicidio accidental y aportando una prueba científica irrefutable para el tribunal.

El Camino hacia una Justicia Precisa

La reconstrucción tridimensional de

trayectorias balísticas ha marcado un hito en la evolución de las ciencias forenses, transformando las escenas del crimen en planos virtuales inalterables donde la física y la matemática no admiten manipulación. En el ámbito legal, su relevancia es monumental: sustituye las suposiciones subjetivas o los testimonios sesgados por certezas visuales y métricas de alta fidelidad.

Al ofrecer a los jueces y tribunales una perspectiva clara, inmersiva y respaldada por el método científico, esta técnica se ha convertido en un pilar fundamental para el esclarecimiento de casos complejos. En última instancia, la tecnología 3D aplicada a la balística no solo optimiza el trabajo de los peritos, sino que dignifica la investigación criminal, garantizando que los dictámenes judiciales se basen en la verdad técnica y contribuyendo de manera directa a la obtención de una justicia pronta, transparente y exacta.

DETERMINACIÓN DE TIEMPO Y DISTANCIA UTILIZANDO UNA PLATAFORMA DE SERVICIOS DE GEOLOCALIZACIÓN Y RECONOCIMIENTO IN SITU

Elaborado por: Ing. Maritza Puetate Villarreal
Ingeniero en Diseño Gráfico y Maestría en Criminalística y Ciencias Forenses
Perito de Planimetría forense del SNMCLF

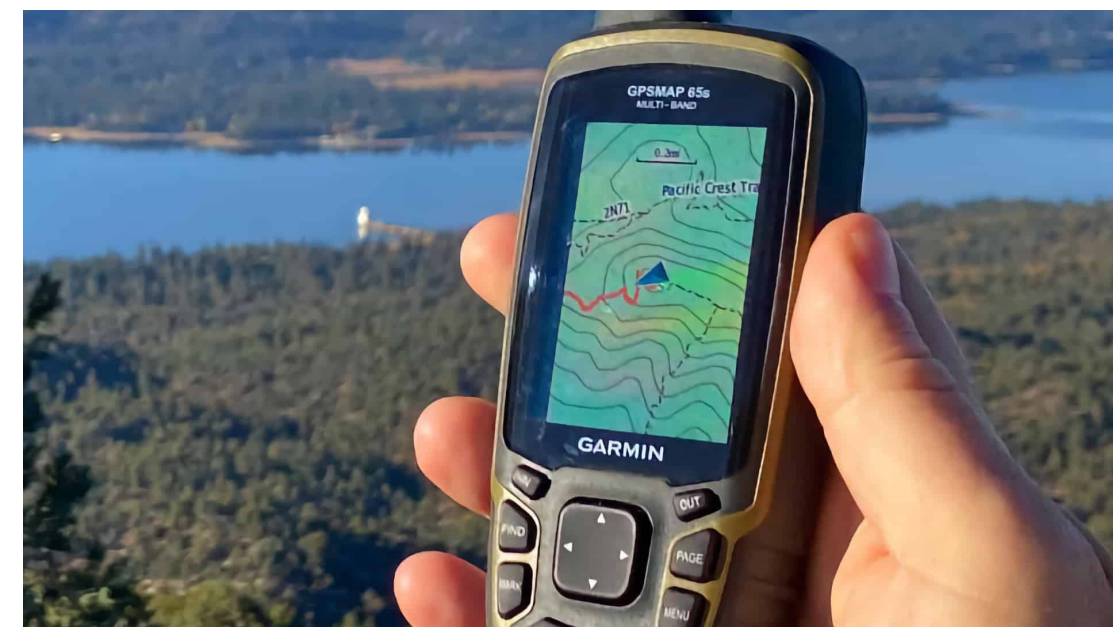
El levantamiento planimétrico forense se consolida como una herramienta científica de fijación gráfica y métrica. Su alcance en el proceso penal es determinante, ya que proporciona a los juzgadores una visión técnica del escenario, permitiendo proyectar trayectorias balísticas, puntos de impacto y rutas de acceso con una fidelidad milimétrica basada en el rigor de la geodesia y la física aplicada.

Al analizar, el experto debe aplicar conocimientos técnicos avanzados y metodologías de precisión cartográfica. El objetivo es emplear tecnología de posicionamiento global y herramientas de medición digital para garantizar la fijación exacta y la preservación de la escena, permitiendo una reconstrucción basada en datos matemáticos y GEOGRÁFICOS.

Uno de los avances más significativos en esta área es la utilización de coordenadas geográficas, que incluyen la latitud,

longitud y altitud. Al usar estos datos, la fijación del lugar deja de ser una representación aproximada para convertirse en una ubicación absoluta e irrefutable.

Al georreferenciar cada punto de inicio y de fin, eliminamos cualquier duda sobre dónde se encontraba un objeto, algo fundamental en terrenos muy extensos, como zonas rurales o bosques, donde no hay paredes o referencias físicas claras. Además, esta información permite que los datos recogidos en el campo se integren perfectamente con mapas satelitales y sistemas de información geográfica, creando un registro digital que no se altera con el paso del tiempo.



Fotografía 1. Servicios de geolocalización.

El Factor Tiempo y Distancia en la Reconstrucción

Esta precisión geográfica es el cimiento necesario para realizar la pericia de tiempo y distancia. El análisis detallado de los elementos de prueba nos permite establecer el “cómo” y el “porqué” de lo sucedido, analizando todos los fenómenos del evento: desde la primera maniobra que realizó el autor hasta el último movimiento para abandonar la escena.

Al conocer la distancia exacta entre dos puntos georreferenciados, el experto puede calcular velocidades y tiempos de desplazamiento.

Esto es esencial para reconstruir la dinámica de un hecho, ya sea una trayectoria balística o el movimiento de vehículos y personas. En pocas palabras, se trata de reconstruir el lugar de los hechos uniendo las piezas del rompecabezas

físico con el rigor matemático. Este análisis integral, que abarca desde el retrato hablado hasta la reconstrucción de trayectorias, le da a la investigación penal un alcance propio y definitivo, permitiendo no solo saber qué pasó, sino demostrar científicamente cómo ocurrió cada segundo del suceso.

Más allá de la ubicación de los objetos, el estudio planimétrico es la base fundamental para realizar la pericia de tiempo y distancia. Este análisis permite ir un paso más allá de lo estático para entender la dinámica de lo sucedido. A través del estudio de las distancias reales y las trayectorias, el perito puede establecer el mecanismo de los hechos, analizando cada fenómeno desde la primera maniobra de aproximación hasta el último movimiento de fuga realizado.

Al transformar los indicios físicos en un modelo geométrico, es posible realizar cálculos de velocidad, determinar tiempos de reacción y medir distancias de frenado o desplazamiento, elementos que son decisivos en casos de accidentes de tránsito o persecuciones. Incluso permite establecer una relación lógica entre el tiempo transcurrido y el movimiento de los actores involucrados en el espacio físico.

En definitiva, esta combinación de datos geográficos y análisis de movimiento permite reconstruir el lugar de los hechos de manera científica, ofreciendo una visión objetiva de la mecánica del evento que resulta determinante para la resolución de los casos

en el ámbito penal.

Alcance en la Resolución Penal

El Levantamiento Planimétrico Forense se consolida como una herramienta científica de fijación gráfica y métrica. Su alcance en el proceso penal es determinante, ya que proporciona a los juzgadores una visión técnica del escenario, permitiendo proyectar trayectorias balísticas, puntos de impacto y rutas de acceso con una fidelidad milimétrica basada en el rigor de la geodesia y la física aplicada.

Georreferenciación y Coordenadas Geográficas

A diferencia de los métodos analógicos, la utilización de coordenadas geográficas permite establecer la ubicación exacta de cada indicio mediante latitud, longitud y altitud.

Esta fijación digital proporciona una base de datos geoespacial que elimina la subjetividad, facilitando la inserción de la escena en sistemas de información geográfica (SIG) y permitiendo una reconstrucción virtual con una fidelidad milimétrica.

El Análisis de Tiempo y Distancia

El estudio planimétrico es el pilar sobre el cual se sustenta la pericia de tiempo y distancia. Al contar con planos a escala y puntos de referencia georreferenciados, el perito puede determinar con exactitud:

- **Mecánica del Hecho:** La reconstrucción secuencial de los fenómenos, desde la maniobra inicial de aproximación hasta el último movimiento de fuga.
- **Vectores de Movimiento:** El cálculo de velocidades y aceleraciones basado en la distancia física real y la cronología del suceso.
- **Interacción Espacial:** La relación métrica entre los sujetos, objetos y el entorno, fundamental para validar o descartar testimonios.

“La planimetría no es solo un dibujo; es la arquitectura de la verdad. Permite reconstruir el lugar de los hechos mediante la recopilación de datos métricos que transforman los indicios en una dinámica de movimiento lógica y científica.”

Prime meridian

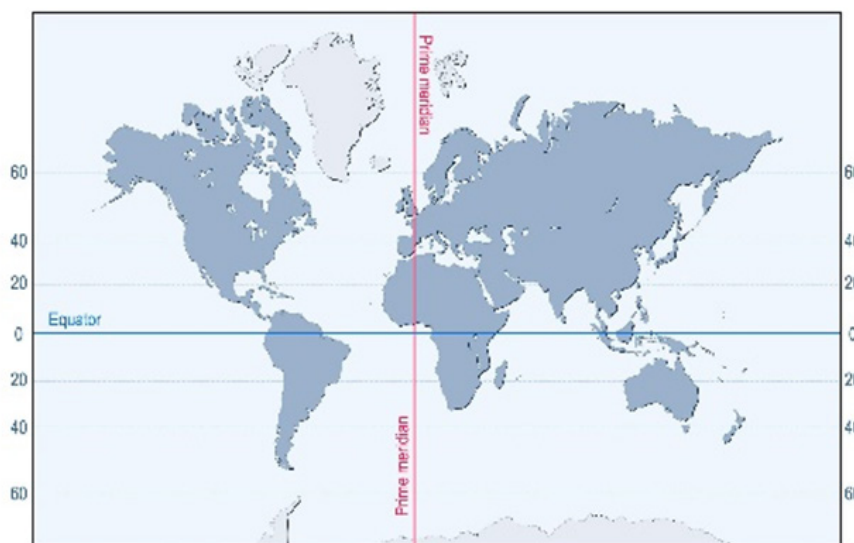


Imagen 1. Snyder, J. P. (1987): Map Projections: A Working Manual. Publicado por el US Geological Survey.

LA LUZ QUE REVELA LO INVISIBLE: USO DE FUENTES DE LUZ ALTERNATIVA EN LA LOCALIZACIÓN DE FLUIDOS BIOLÓGICOS

Elaborado por: BQF. Henry José Erazo Jaya
Bioquímico Farmacéutico
Perito en biología forense del SNMLCF

Los fluidos biológicos constituyen una de las evidencias más importantes dentro de las investigaciones criminales, especialmente en delitos contra la integridad sexual, debido a que contienen material genético susceptible de ser analizado mediante técnicas de ADN. Sin embargo, la localización de estas evidencias representa un desafío para los investigadores forenses, ya que muchas veces las máculas de semen, saliva, sangre, secreciones vaginales u orina no son visibles a simple vista o se encuentran en cantidades mínimas.

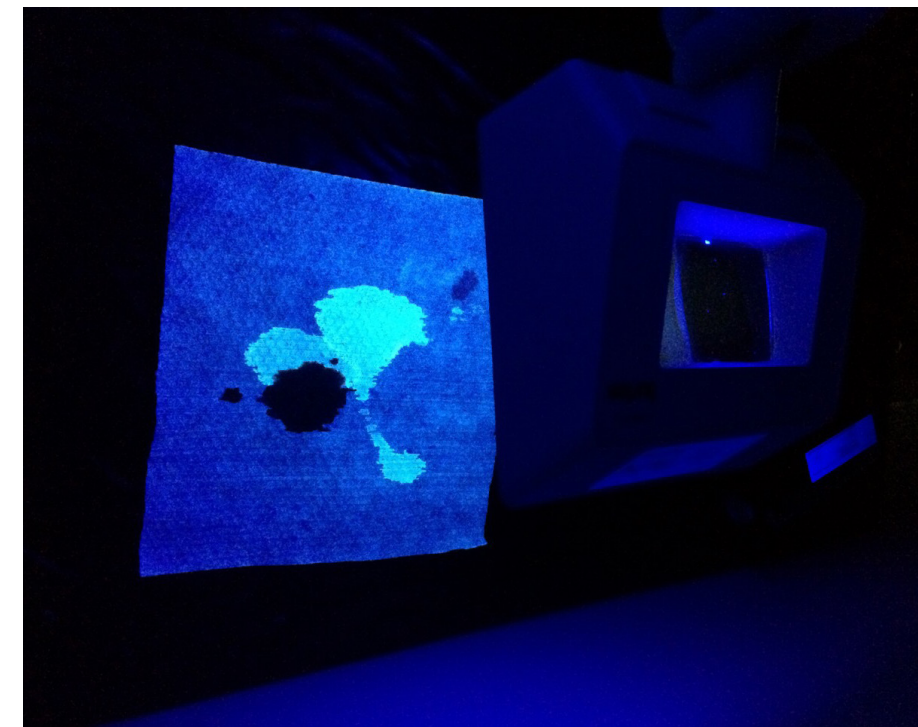
Fuentes de luz alternativa en la investigación forense

Las fuentes de luz alternativa (Alternate Light Sources, ALS) son dispositivos que emiten radiación electromagnética en diferentes regiones del espectro lumínico con el objetivo de detectar evidencias que no pueden ser observadas bajo iluminación convencional. En el ámbito forense se emplean frecuentemente longitudes de onda comprendidas entre los 300 y 900 nanómetros (nm), abarcando radiación ultravioleta, luz visible e infrarrojo cercano.

Su funcionamiento se basa en la capacidad que poseen determinados materiales y fluidos biológicos para absorber, reflejar o emitir fluorescencia cuando son expuestos a una longitud de onda específica. Este fenómeno genera contrastes que facilitan la localización preliminar de evidencias sin alterar ni destruir la muestra, convirtiéndose en una herramienta fundamental para la búsqueda de indicios en escenas del delito.



Fotografía 1. Laboratorio de biología forense – El Oro.



Fotografía 2. Fuente de luz alternativa utilizada para la detección de indicios biológicos mediante fluorescencia.

Diversos estudios han demostrado la utilidad de estas fuentes lumínicas para la detección de fluidos biológicos y otros indicios de interés forense. Virkler y Lednev (2009) destacan que las técnicas ópticas no destructivas permiten localizar y orientar el análisis de muestras biológicas antes de la aplicación de pruebas confirmatorias y análisis genéticos, optimizando los recursos disponibles y reduciendo el riesgo de pérdida de evidencia.

Aplicación práctica en un caso de delito sexual

La utilidad de las fuentes de luz alternativa quedó evidenciada en un caso relacionado con un delito contra la integridad sexual, en el que se remitió para análisis una blusa de color azul oscuro con el propósito de identificar posibles fluidos biológicos.

Durante la inspección visual inicial no fue posible observar ninguna mácula. No obstante, al emplear una lámpara de Wood con emisión ultravioleta de 365 nm, se logró visualizar una pequeña zona fluorescente prácticamente imperceptible bajo iluminación normal.

Una vez localizada la mácula, se procedió a su recuperación mediante corte controlado de la evidencia textil y posterior análisis para la determinación de Proteína P30. La muestra fue procesada mediante centrifugación y posteriormente sometida a tinción "Árbol de Navidad" para la búsqueda microscópica de espermatozoides. Los resultados obtenidos fueron positivos para Proteína P30 y para la presencia de espermatozoides observados mediante microscopía con objetivo de 40X.

Según la información recopilada durante la investigación, la evidencia biológica habría sido transferida a la manga de la prenda cuando la víctima intentó limpiarse después del hecho delictivo. Aunque la cantidad de material era mínima, su localización mediante luz alternativa permitió recuperar evidencia suficiente para obtener un perfil genético y realizar el correspondiente cotejamiento con el perfil del presunto agresor, fortaleciendo significativamente la investigación.



Fotografía 3. Evidencia textil remitida para análisis biológico en una investigación de delito contra la integridad sexual.

Cámaras 360° con ALS integrado: una nueva generación de herramientas forenses

Los avances tecnológicos han permitido desarrollar sistemas de documentación forense que combinan cámaras panorámicas de 360° con fuentes de luz alternativa integradas. Estos equipos permiten registrar digitalmente la escena del delito en alta resolución y, simultáneamente, identificar posibles fluidos biológicos mediante diferentes longitudes de onda.

De acuerdo con Sheppard et al. (2017), esta tecnología permite realizar búsquedas más rápidas y eficientes en escenarios extensos, reduciendo significativamente el tiempo requerido para la localización de indicios. Adicionalmente, facilita la documentación automatizada de la escena mediante registros fotográficos permanentes que pueden ser analizados posteriormente sin necesidad de alterar el lugar de los hechos.

Entre sus principales ventajas destacan:

- Mayor rapidez en la inspección de escenas complejas.
- Documentación automatizada y permanente de la evidencia.
- Reducción del riesgo de omitir indicios biológicos.
- Optimización de los recursos humanos y técnicos.
- Posibilidad de revisar digitalmente la escena en múltiples ocasiones.

Sin embargo, estas tecnologías presentan limitaciones relacionadas principalmente con su elevado costo de adquisición, mantenimiento y capacitación especializada, lo que limita su implementación generalizada en muchos laboratorios e instituciones forenses.

Valor probatorio del ADN

La correcta localización y recuperación de fluidos biológicos resulta fundamental debido al elevado valor probatorio del ADN. El análisis genético permite establecer asociaciones científicas entre víctimas, sospechosos y evidencias con altos niveles

de certeza estadística, constituyendo una de las herramientas más sólidas dentro de la investigación criminal moderna. En muchos casos, una pequeña mácula inicialmente invisible puede convertirse en el elemento clave para esclarecer un delito y vincular objetivamente a una persona con los hechos investigados.

Conclusiones

Las fuentes de luz alternativa constituyen una herramienta indispensable para la investigación forense moderna, ya que permiten localizar de manera rápida, no invasiva y eficiente fluidos biológicos que podrían pasar inadvertidos durante una inspección convencional.

El caso presentado demuestra que la detección oportuna de una mínima cantidad de evidencia biológica puede conducir a la obtención de perfiles genéticos de alto valor probatorio, contribuyendo significativamente al esclarecimiento de los hechos.

Asimismo, la incorporación de tecnologías emergentes, como las cámaras 360° con ALS integrado, representa un importante avance en la documentación y búsqueda de evidencias, aunque su aplicación aún se encuentra condicionada por factores económicos y de disponibilidad tecnológica. No obstante, estas herramientas constituyen una tendencia prometedora para fortalecer la calidad y eficacia de las investigaciones criminales.

Referencias

Sheppard, K., Cassella, J. P., Fieldhouse, S., & King, R. (2017). The adaptation of a 360° camera utilising an alternate light source (ALS) for the detection of biological fluids at crime scenes. *Science & Justice*, 57(4), 239-249. DOI: 10.1016/j.scijus.2017.04.004.

Virkler, K., & Lednev, I. K. (2009). Analysis of body fluids for forensic purposes: From laboratory testing to non-destructive rapid confirmatory identification at a crime scene. *Forensic Science International*, 188(1-3), 1-17. DOI: 10.1016/j.forsciint.2009.02.013.

LUCES Y SOMBRAS EN LA MESA DE AUTOPSIA: MITOS Y VERDADES DEL DIAGNÓSTICO POST MÓRTEM

Elaborado por: Dra. María José Andrade Cevallos
Especialista en Medicina Forense
Médico Legal del SNMLCF

Resumen

El imaginario colectivo alrededor de las autopsias médico legales está fuertemente influenciado por las narrativas de la ficción cinematográfica y televisiva. Esta percepción popular suele distorsionar un procedimiento que, en realidad, es un pilar científico e indispensable para la investigación de decesos violentos, sospechosos o de etiología no determinada. El presente artículo analiza y desmitifica las creencias más arraigadas sobre la práctica forense, contrastándolas con la praxis real. Asimismo, se destaca el valor de la autopsia no solo como un recurso punitivo o judicial, sino como una herramienta crucial para la salud pública y el avance del conocimiento médico.



Fotografía 1. Mesa de Morgan – Medicina Legal del SNMLCF – Portoviejo.

Introducción

En la cultura popular contemporánea, la palabra “autopsia” evoca de inmediato salas tenuemente iluminadas, música de suspenso y peritos que resuelven crímenes complejos en cuestión de minutos gracias a una sola pista visual. Sin embargo, el quehacer en la sala de autopsias dista mucho de la inmediatez de la ficción. La autopsia médico legal no es un acto intuitivo o una representación dramática; es un procedimiento médico quirúrgico, sistemático y estrictamente protocolizado. Su ejecución responde a la necesidad social y jurídica de traducir los signos biológicos de un cuerpo en evidencias objetivas. Más allá de resolver enigmas detectivescos, la patología forense actúa como un puente entre la ciencia médica y el derecho, garantizando que el último capítulo de una vida humana sea leído con absoluta fidelidad y rigor científico.

¿Qué es, en rigor, una autopsia médico legal?

Derivada del griego autopsia (“ver por uno mismo”), la autopsia, también denominada necropsia, es el examen anatómico detallado de un cadáver. A diferencia de la autopsia clínica, (orientada a estudiar la evolución de una enfermedad tratada en un hospital), la autopsia médico legal se activa por orden judicial. Su objetivo primordial es triple: determinar la causa de muerte (el mecanismo fisiológico o lesión que originó el deceso), establecer la manera de la muerte (violenta, natural (súbita – repentina), a determinar, indeterminada) y coadyuvar en la identificación del individuo y en la fijación del tanatocronodiagnóstico o data de la muerte.

Mitos y Verdades: Desmontando la Ficción Forense

A continuación, se contrastan las percepciones erróneas más comunes con la realidad

Percepción Ficticia (Mito)	Realidad Científica (Verdad)
Mito 1: El procedimiento es idéntico al de las series de televisión populares.	Verdad: Es un proceso meticuloso que sigue guías nacionales e internacionales rigurosas (como el Protocolo de Minnesota) y requiere cadena de custodia estricta.
Mito 2: El dictamen y la causa de la muerte se obtienen de forma inmediata al término inmediato de autopsia.	Verdad: El examen macroscópico es el inicio. En algunos casos el diagnóstico definitivo suele depender de análisis complementarios que toman semanas.
Mito 3: Si la muerte fue por causas evidentes, la autopsia es un trámite innecesario.	Verdad: Lo evidente puede ocultar trayectorias, distancias de proyectiles, toxinas o patologías previas que cambian el rumbo legal.
Mito 4: El examen forense destruye o desfigura estéticamente el cadáver.	Verdad: Se emplean técnicas quirúrgicas respetuosas con incisiones no visibles usando ropa estándar, facilitando el funeral.
Mito 5: El patólogo forense es un profesional solitario que resuelve el caso individualmente.	Verdad: Es una disciplina multidisciplinaria que se apoya y complementa por histopatólogos, antropólogos, odontólogos, químicos, toxicólogos, balísticos, entre otras ramas forenses.
Mito 6: La autopsia, por sí sola, tiene la capacidad de resolver el crimen de forma absoluta.	Verdad: El informe pericial es una pieza fundamental, pero debe ser integrada en un marco probatorio judicial mucho más amplio de toda la información recabada en la investigación fiscal.

Tabla 1. Comparativa de Mitos y Verdades Científicas en la Práctica Forense

operativa de los servicios de medicina legal mediante una aproximación estructurada y sistemática.

Análisis Profundo de las Verdades Forenses

Uno de los choques más comunes con la realidad ocurre cuando se comprende que el ojo humano no lo ve todo en la sala de autopsias. El análisis histopatológico forense (observar tejidos al microscopio) es indispensable para diagnosticar infartos sutiles o patologías previas. Por su parte, la toxicología forense es la encargada de buscar venenos, drogas de abuso o medicamentos en fluidos biológicos como sangre, humor vítreo u orina. Estos procesos químicos conllevan tiempos estrictos de laboratorio que no se pueden acelerar en ninguna circunstancia artificial.

El respeto al cadáver no es solo ético, sino plenamente normativo. Los cortes anatómicos (generalmente la incisión en “Y” o en “I” en el torso) están diseñados para explorar las tres grandes cavidades (craneal, torácica y abdominal) minimizando el impacto estético post mórtem. Al concluir el procedimiento, el cuerpo es reconstruido cuidadosamente por personal técnico especializado.

Trascendencia Social y en Salud Pública

Es un error común ligar la autopsia exclusivamente al derecho penal o a la criminología. Su impacto en la sociedad civil es vasto. En primer lugar, funciona para la vigilancia epidemiológica, permitiendo detectar brotes de enfermedades infecciosas emergentes, fallos en dispositivos médicos o riesgos laborales no reportados de manera oportuna. En segundo lugar, otorga paz mental familiar al esclarecer muertes súbitas, para identificar cardiopatías congénitas o trastornos genéticos hereditarios, alertando y protegiendo a los familiares vivos. Por último, representa una garantía de derechos humanos en contextos de custodias estatales, donde la autopsia independiente es la única herramienta capaz de demostrar torturas o malos tratos de manera objetiva.

Innovaciones Tecnológicas: El Futuro del Diagnóstico Post Mórtem

La medicina forense no es una ciencia estática; actualmente vive una revolución tecnológica. La introducción de la Virtopsia (autopsia virtual) mediante el uso de Tomografía Computarizada Multidetector (TCMD) y Resonancia Magnética (RM) permite realizar un escaneo tridimensional completo del cadáver antes de tocarlo con el bisturí. Estas tecnologías no reemplazan la disección tradicional, pero ofrecen ventajas inéditas: detectan de forma exacta burbujas de gas (embolias), proyectiles alojados en zonas de difícil acceso y fracturas óseas complejas sin alterar la anatomía original del cuerpo. Asimismo, la patología molecular (análisis de ADN post mórtem) está abriendo canales para resolver las llamadas “autopsias blancas o negativas”, donde el cuerpo no presenta ninguna alteración física visible, pero sí mutaciones genéticas letales.

Conclusión

La autopsia médico legal trasciende por completo el morbo y la simplificación mediática de las ficciones televisivas. Lejos de las pantallas, representan un ejercicio de alta precisión científica, ética irrestricta y compromiso social. Desmitificar esta práctica es vital para que la sociedad comprenda que, cuando la medicina ya no puede salvar una vida, la medicina forense interviene para proteger la verdad, garantizar que se haga justicia y aportar conocimientos que salven a los vivos. En última instancia, la mesa de autopsias no es el lugar donde termina la medicina, sino donde la ciencia se pone al servicio de la dignidad humana.

Referencias

DiMaio, V. J., & DiMaio, D. (2001). Medicina forense: Aspectos básicos y aplicaciones. Editorial Médica Panamericana.

Prieto, J. L. (2013). Medicina legal y toxicología. Elsevier España.

Saukko, P., & Knight, B. (2016). Knight’s Forensic Pathology (4th ed.). CRC Press.

Spitz, W. U. (Ed.). (2006). Spitz and Fisher’s Medicolegal Investigation of Death (4th ed.). Charles C Thomas.

LA MAGIA DETRÁS DEL MICROSCOPIO

El arte silencioso de procesar la verdad en la Histopatología Forense

Elaborado por: Lic. Plácido Froilán Cáceres Acosta

*Licenciado en Histopatología Forense
Perito en Histopatología Forense del SNMLCF*

La justicia suele imaginarse en los altos tribunales, entre debates encendidos, códigos solemnes y sentencias firmes. Sin embargo, mucho antes de que un juez pueda dictar un veredicto con total certeza, la verdad debe ser desenterrada en el absoluto silencio de un laboratorio. Existe un lugar donde la muerte no es el final de una historia, sino el inicio de una rigurosa investigación

microscópica. Es ahí, entre el persistente olor a formol y el brillo quirúrgico del acero inoxidable, donde ocurre lo que me gusta llamar la auténtica magia detrás del microscopio.

Como Licenciado en Histopatología Forense, mi misión no consiste en diagnosticar una enfermedad con el fin de curarla, sino en descifrar los secretos íntimos que los tejidos de un cuerpo guardan celosamente tras el último aliento. Mi trabajo diario es el puente indispensable, técnico y humano, entre la mesa de macroscopía y el ojo clínico del Médico Patólogo Forense. Sin el riguroso y casi artesanal procesamiento que realizo en cada muestra, la placa histológica —ese pequeño y traslúcido cristal que revela la causa real de un deceso— simplemente no existiría.

El viaje del tejido: De la autopsia al bloque de parafina

Cuando un fragmento de órgano llega a mis manos en el interior de una caseta histológica, lo hace impregnado de misterio y de una profunda

responsabilidad legal. Puede tratarse del corazón de una persona que colapsó de forma súbita en la vía pública, o del pulmón de una víctima en un hecho manifiestamente violento. Mi labor exige una precisión milimétrica; un solo error en la cadena de preparación técnica puede destruir de manera irreversible una prueba judicial invaluable.



Fotografía 2. Secuencia de procesamiento histotécnico de muestras de tejido realizado en el laboratorio de histopatología, planta central, del SNMLCF, incluye corte de tejido en casete histológico, procesamiento, inclusión en parafina y la preparación de la lámina histológica teñida con hematoxilina-eosina.

El proceso de transformación del tejido es una danza cronometrada de química, destreza manual y paciencia infinita, que se divide en fases perfectamente estructuradas:

- **Fijación:** El primer paso consiste, literalmente, en detener el tiempo. Introducimos el tejido en una solución de formol tamponado para preservar la estructura celular exacta tal como quedó en el instante del deceso, deteniendo de golpe la autólisis y la descomposición natural.
- **Procesamiento y Deshidratación:** A través de una serie de alcoholes en graduación estrictamente ascendente y aclarantes orgánicos como el xilol, eliminamos de forma paulatina el agua de las células. Es un paso sumamente delicado, donde sustituimos el agua vital por una sustancia afín que nos permita, más adelante, manejar el tejido.

- **Inclusión en Parafina:** Aquí es donde la estructura blanda y amorfa se vuelve sólida. El tejido se sumerge en parafina líquida caliente que, al enfriarse a temperatura ambiente, forma un bloque rígido y opaco. Este bloque se convierte en el guardián eterno de la muestra, listo para ser rebanado en láminas microscópicas.

“En la histopatología forense, cada muestra es una pieza única de un rompecabezas legal. No existe el menor margen para el error: tratamos con la dignidad de una vida que se fue y con la legítima tranquilidad de una familia que

busca respuestas ante la incertidumbre.”

El arte del corte: El micrótopo como bisturí de la verdad

Si existe un momento cumbre donde la técnica científica se convierte en un arte puramente manual, es frente al micrótopo. Este instrumento de alta precisión nos permite realizar cortes tan increíblemente delgados que desafían la percepción común: hablamos de secciones con un grosor de entre 3 y 5 μm (micras), una dimensión considerablemente más fina e invisible que un cabello humano estructurado.

Hacer girar la manivela del micrótopo requiere un pulso de cirujano y una concentración absoluta. Una sección perfecta se desliza de la cuchilla como una cinta de seda transparente sobre el baño de flotación caliente, desde donde la recojo delicadamente utilizando un portaobjetos de vidrio limpio.

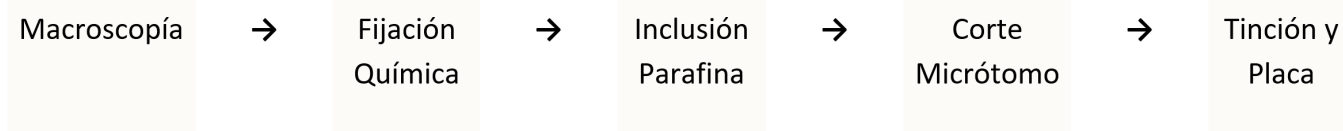
Finalmente, sobreviene el proceso de la coloración. Las células, por su propia naturaleza biológica, son transparentes e invisibles al microscopio óptico común. Utilizando tinciones



Fotografía 1. Lic. Plácido Froilán Cáceres- Laboratorio de Histopatología Forense-Planta.

clásicas de referencia como la Hematoxilina y Eosina (H&E), o tinciones histoquímicas especiales diseñadas para detectar venenos, patógenos o residuos de proyectiles, teñimos los núcleos de un azul profundo y los citoplasmas de un rosa contrastante. Es en ese preciso instante, cuando los colores se revelan y contrastan bajo el agua, que la arquitectura celular cobra vida y legibilidad para el ojo humano.

La entrega del Testigo



Esquema 1. Metodo general de procesamiento de una muestra.

Una vez que coloco el cubreobjetos con resina y la placa se seca por completo, mi trabajo físico concluye, pero su impacto en el plano legal apenas comienza. Entrego esa placa perfectamente rotulada, nítida y libre de artefactos al Médico Patólogo forense, quien asumirá la responsabilidad del diagnóstico definitivo.

Cuando el facultativo se asoma al microscopio, ya no observa manchas amorfas ni tejidos difusos; ante sus ojos se despliega un mapa de altísima resolución. Ve el infarto agudo al miocardio que causó una muerte súbita natural, descubre los signos imperceptibles de una asfixia mecánica por sofocación, o identifica el rastro celular inequívoco de una sustancia tóxica en el parénquima hepático.

Detrás de cada dictamen pericial que resuelve un crimen complejo o que exime de culpa a un ciudadano inocente, existieron unas manos minuciosas que cortaron, fijaron, procesaron y tiñeron con devoción estrictamente científica.

Es una labor silenciosa, a menudo invisible para la sociedad y el gran público, pero vital para el engranaje de la justicia. Por ello, cada vez que enciendo las luces del laboratorio, soy plenamente consciente de que no solo estoy procesando tejidos orgánicos: estoy ayudando

de manera activa a que la verdad, por fin, sea revelada bajo la luz del microscopio.

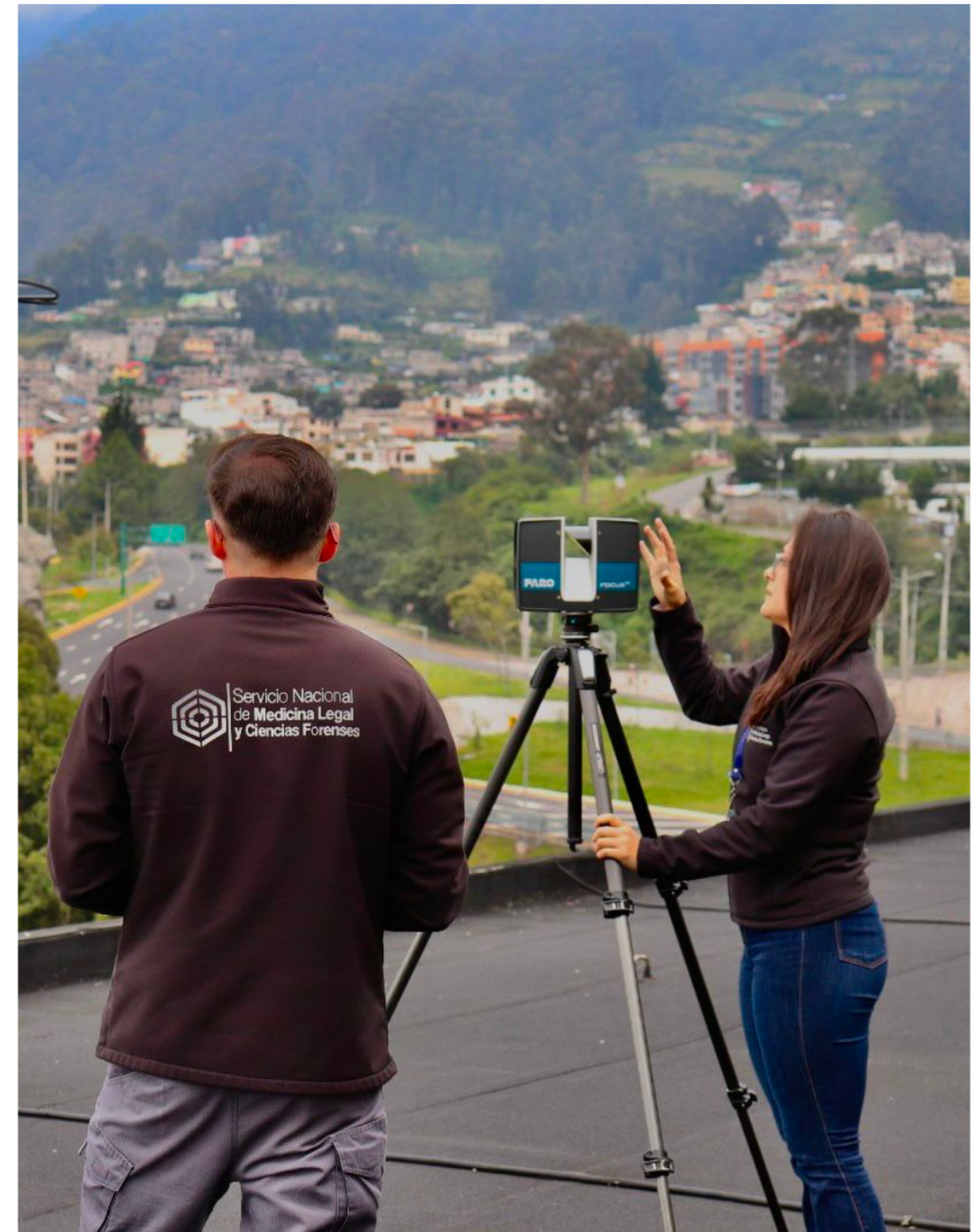
Referencias:

- Alturkistani, H. A., Tashkandi, F. M., & Mohammedsaleh, Z. M. (2016). Histological Stains: A Literature Review and Case Study. *Global Journal of Health Science*, 8(3), 72-79. <https://doi.org/10.5539/gjhs.v8n3p72>
- Byard, R. W. (2018). *Forensic Histopathology: Fundamentals and Perspectives*. Springer.
- Ernst, L. M. (2015). The role of forensic histopathology in the investigation of death. *Academic Forensic Pathology*, 5(3), 336-349. <https://doi.org/10.23907/2015.038>.
- García del Moral, R. (1993). *Laboratorio de anatomía patológica*. Interamericana-McGraw-Hill.
- Gartner, L. P., & Hiatt, J. L. (2015). *Texto atlas de histología* (4.ª ed.). McGraw-Hill.
- Suvarna, S. K., Layton, C., & Bancroft, J. D. (2018). *Bancroft's Theory and Practice of Histological Techniques* (8th ed.). Elsevier.
- Saukko, P., & Knight, B. (2015). *Knight's Forensic Pathology* (4th ed.). CRC Press.



Servicio Nacional
de **Medicina Legal**
y **Ciencias Forenses**

ARTÍCULOS CIENTÍFICOS



EVALUACIÓN FORENSE DE PIEZAS ANATÓMICAS HALLADAS EN CONTEXTO DE VIOLENCIA EXTREMA EN LA PROVINCIA DE EL ORO ECUADOR

Artículo Original

Choco, M¹, Arévalo, P¹, Ullauri, J¹, García, L¹, Melendres, V¹.

1) Área de Patología, Oficina Técnica Forense de Machala, Servicio Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses, El Oro, Ecuador.

Autor de correspondencia: vinicio.melendres@cienciasforenses.gob.ec

Resumen:

El desmembramiento es la segmentación corporal mediante el uso de armas blancas, en el ámbito forense supone un panorama complejo de procedimientos técnicos para los profesionales en el área, en Latinoamérica es empleado por grupos criminales como estrategia de intimidación social y control territorial. El objetivo del estudio fue el análisis forense de las piezas anatómicas ingresadas a la Oficina Técnica Forense de Machala durante el primer trimestre del 2026 en contexto de violencia extrema debido al conflicto armado interno, se realizó un estudio observacional retrospectivo incluyendo un total de 39 casos evidenciando que febrero presentó la mayor prevalencia, de ingresos siendo predominante el sexo masculino y el cantón Machala concentró la mayor frecuencia de casos reportados. Se identificó que 18 piezas fueron localizadas hasta 24 horas post-mortem, y 16 piezas anatómicas encontradas aproximadamente después de las 72 horas; la evaluación de signos macroscópicos de vitalidad tisular reveló que 23 de ellas fueron seccionadas post-mortem y 14 pre-mortem de las que se concluyó como causa de muerte: degolladura, 9 presentaban heridas por arma de fuego y 4 con lesiones por armas punzocortantes; del total de piezas, 29 correspondían a cabezas que, tras los estudios antropológicos, se asociaron con torsos ingresados, permitiendo reconstruir 6 cuerpos completos para su posterior entrega a los familiares.

La evaluación macroscópica de las lesiones es fundamental en la evaluación pericial ante la falta de infraestructura y laboratorios en territorio, evidenciando el requerimiento de bibliografía actualizada, protocolos de peritaje y de abordaje a las familias como víctimas colaterales de estos hechos.

Palabras clave: desmembramiento, análisis forense, piezas anatómicas, estudios antropológicos, valuación de signos macroscópicos de vitalidad tisular.

Abstract

The dismemberment is the cadaveric segmentation by means of sharp weapons, from the forensic point of view, it supposes a complex panorama in technical procedures and in the determination of the identity. In Latin America, it is used by criminal groups as a strategy of social intimidation and territorial control, as well as in the province of El Oro, given the strategic nature of its geographical position. The objective of the study was the forensic analysis of the anatomical pieces admitted to the Forensic Technical Office of Machala during the first quarter of 2026, conducting a retrospective observational study including a total of 39 cases, obtaining that February had the highest amount of admissions, with male predominance and that the Machala canton concentrated the highest incidence of findings. It was identified that 18 pieces were found up to 24 hours post-mortem, and 16 after 72 hours; the analysis of vitality in the tissue revealed that 23 of them were sectioned post-mortem and 14 pre-mortem and of these were correlated with cases whose cause of death was fatal incised neck injuries, 9 had gunshot wounds and 4 by injuries with sharp-edged weapons. In addition, of the total pieces, 29 corresponded to cephalic segments that, after anthropological studies, were associated with admitted torsos, allowing to reconstruct 6 complete bodies to be delivered.

The macroscopic evaluation of injuries is fundamental in the expert evaluation due to the lack of infrastructure and laboratories in the territory, evidencing the requirement of updated bibliography, expert examination protocols and approach to the families as collateral victims of these events.

Key words: dismemberment, forensic analysis, anatomical pieces, anthropological studies, analysis of vitality in the tissue.

1. Introducción

El desmembramiento es conocido como un método de modificación cadavérica, se define como la segmentación corporal mediante el uso de armas blancas. Se debe diferenciar con la mutilación, que se entiende como el daño provocado a una parte del cuerpo por medio de su remoción o desfiguración (Mata-Tutor et al., 2022).

En relación con lo anterior, las lesiones por arma blanca pueden clasificarse según la dinámica del instrumento lesivo, en heridas incisas, punzantes y contuso-cortantes. Las heridas cortantes son derivadas de la acción de un objeto con filo al ejercer presión sobre la superficie cutánea, presentando bordes regulares y nítidos, y predominio en la extensión sobre la profundidad.

Por su parte, las heridas punzantes son producidas por el ingreso de un instrumento puntiagudo en la piel, generando orificios de entrada y salida de dimensiones reducidas, y mayor profundidad que longitud del trayecto, lo que puede conllevar la laceración de órganos internos.

En contraste, las heridas contuso-cortantes son provocadas por elementos de doble mecanismo lesivo con fuerza aplicada, caracterizadas por bordes irregulares y afectación tisular significativa y con potencial alcance a estructuras óseas (Riú J., 1994)

En el contexto del desmembramiento, la caracterización de las lesiones es clave para la adecuada interpretación forense, este puede clasificarse en función de varios aspectos. Según el modo en que se realiza puede ser localizado o generalizado, en referencia a la remoción de partes específicas del cuerpo o a la segmentación de éste, en más piezas.

Por otra parte, respecto al patrón de lesiones para provocar la sección a nivel articular u ósea y a la herramienta empleada para causarlas;

y, finalmente, estas prácticas responden al comportamiento del perpetrador, cuya motivación puede considerarse agresiva, defensiva, ofensiva, nigromántica o comunicativa (Mata-Tutor et al., 2022).

De acuerdo con Mata-Tutor et al. (2022), entre los motivos que conducen a los criminales al desmembramiento, se encuentran: dificultar la identificación de la víctima, encubrir las pruebas del delito, obstaculizar la investigación y la determinación de la causa de muerte, siendo que el agresor realiza estas acciones con fines defensivos de encubrimiento del delito. Además, los autores señalan que, en países latinoamericanos, esta práctica es más frecuente con fines comunicativos, para la demostración de poder territorial, advertencia a bandas rivales y generar intimidación social (Albuquerque et al., 2025; Fonseca et al., 2022).

El hallazgo de piezas anatómicas humanas aisladas plantea un panorama complejo en el ámbito de la investigación forense, puesto que afecta la determinación de la identidad de la víctima, la valoración de la causa de muerte y la estimación de si las heridas fueron realizadas pre-mortem o post-mortem (Maiese et al., 2020). En este sentido, resulta fundamental la convergencia de las áreas de Patología, Antropología y Genética Forense.

La evidencia de casos de desmembramiento por acción homicida ha sido reportada en diversas regiones del mundo y desde diferentes enfoques con respecto a la poca frecuencia del fenómeno, la finalidad, las características de las lesiones, los desafíos forenses que representan este tipo de hallazgos y al contexto criminal.

A nivel internacional, diversos estudios han documentado la baja frecuencia, pero alta complejidad de los homicidios con desmembramiento. En Suecia, Guggenheimer, et al (2021) identificaron 43 casos de homicidio con mutilación en un periodo de 26 años (1991-2017) comprendiendo el 2,4 % de los asesinatos analizados en los 2010s, y lo comparó con datos históricos de la época de 1960, dando como

resultado que este fenómeno representaba el 0,5 % de las muertes violentas, reflejándose que el estudio del periodo más reciente sugirió un aumento en la proporción de esta práctica en hechos homicidas. Además, se encontró que las víctimas fueron de prevalencia masculina, que la principal motivación de los agresores fue del tipo defensiva y en menor porcentaje ofensiva (70% y 30 %, respectivamente) y que en aproximadamente la mitad de ellos hubo presencia de trastornos de personalidad. Por último, se halló que la causa de muerte de predominio fue por arma blanca, no obstante, en el 28 % de los casos permaneció como indeterminada debido a los cuerpos incompletos, aunque se logró una tasa de resolución relativamente alta del 67 %, en su mayoría debido a que hubo un entorno compartido entre víctima y agresor.

De manera similar, Adams, et al (2019) realizó un estudio retrospectivo en Nueva York que constó de una muestra de 55 homicidios con desmembramiento en un periodo de 22 años, lo que representa una proporción anual de 2,5 víctimas aproximadamente y alrededor de un 0,4 % de los homicidios reportados en este periodo, equivalente a 1 caso de desmembramiento por cada 224 asesinatos; se encontró que los principales métodos de desmembramiento fueron la transección ósea, la desarticulación y la combinación de ambos realizados en estructuras anatómicas como el cuello, además de que los restos corporales eran envueltos antes de su disposición en espacios exteriores como intento de ocultamiento del crimen.

Ecuador enfrenta un deterioro notable en los últimos años en materia de seguridad, registrando un aumento considerable de muertes violentas. Zevallos et al. (2024) señalan un aumento de violencia vinculado a control territorial entre grupos delictivos, destacando las limitaciones del Estado y la fragilidad del sistema institucional penitenciario como factores relevantes que han contribuido al fortalecimiento de estas organizaciones criminales.

Estas condiciones en provincias costeras como Guayas, Esmeraldas, El Oro, Santa Elena y Manabí han conducido a la ruptura del tejido social experimentando un aumento significativo de muertes violentas, configurando un escenario en el que el hallazgo de piezas anatómicas humanas representa un reto creciente para la práctica médico forense. No obstante, de acuerdo con el estudio de De los Reyes (2026), solo se ha logrado generar una disminución transitoria de los niveles de criminalidad en determinadas áreas del territorio nacional y la literatura científica nacional sobre las características forenses de estos casos sigue siendo limitada.

Ante este vacío de conocimiento, el presente estudio se plantea como objetivo analizar las consideraciones forenses de las piezas anatómicas ingresadas al Servicio Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses (SNMLCF) en la Oficina Técnica Forense Machala durante el periodo enero-marzo 2026, mediante la revisión de informes periciales de necropsias y registros institucionales, con el fin de analizar estadísticamente su distribución, frecuencia, clasificación en reconocidas y no reconocidas posterior al peritaje antropológico, así como características macroscópicas de los bordes de corte, presencia o ausencia de vitalidad en el tejido, o instalación de los procesos de descomposición por el tiempo transcurrido hasta su hallazgo, con el fin de aportar evidencia empírica relevante para la práctica forense en contextos de violencia extrema.

2. Metodología

2.1. Diseño del estudio

Se realizó un estudio observacional, retrospectivo y descriptivo, orientado al análisis documental de carácter forense de las piezas anatómicas humanas ingresadas al Servicio Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses (SNMLCF), específicamente en la Oficina Técnica Forense de Machala (OTF Machala), durante el periodo comprendido entre enero y marzo del año 2026.

El diseño metodológico se fundamentó en la revisión documental sistemática de información primaria contenida en registros periciales, informes de necropsia y reportes institucionales elaborados por peritos del SNMLCF dentro de investigaciones oficiales autorizadas por la Fiscalía General del Estado (FGE).

La investigación no implicó intervención directa sobre personas, manipulación de restos humanos, ni realización de procedimientos adicionales a los efectuados con fines periciales institucionales.

El presente estudio corresponde a un análisis secundario de información documental previamente generada en el contexto de actuaciones forenses oficiales, con fines exclusivamente académicos y científicos.

2.2. Población y muestra

La población de estudio estuvo conformada por la totalidad de piezas anatómicas humanas ingresadas a la Oficina Técnica Forense de Machala durante el periodo enero-marzo de 2026.

Durante dicho intervalo se registraron 380 ingresos cadavéricos, de los cuales 39 correspondieron a piezas anatómicas humanas, constituyendo la muestra analizada.

Se empleó un estudio censal, incorporando la totalidad de las piezas anatómicas ingresadas durante el periodo de estudio.

2.3. Variables y criterios operativos

Se analizaron variables relacionadas con:

- Frecuencia mensual de ingreso de piezas anatómicas.
- Sexo estimado.
- Tiempo de descomposición.
- Tipo de corte (pre-mortem, post-mortem o indeterminado).
- Causa de muerte.
- Método de identificación.

- Tipo de pieza anatómica.
- Distribución geográfica de los hallazgos.

La clasificación de las lesiones y características de vitalidad tisular se realizó a partir de los hallazgos macroscópicos descritos en los informes periciales emitidos por los profesionales del SNMLCF.

2.4. Procedimientos de análisis de datos

La información recopilada fue sistematizada en una base de datos estructurada para su posterior análisis mediante estadística descriptiva. Se utilizaron frecuencias absolutas y relativas para describir la distribución temporal y las principales características forenses de los casos analizados.

Posteriormente, los resultados fueron organizados en tablas y figuras con fines comparativos y descriptivos.

2.5. Consideraciones éticas y confidencialidad

La presente investigación se desarrolló bajo principios de confidencialidad, anonimización y resguardo de la información sensible contenida en los archivos de casos forenses revisados.

El estudio utilizó exclusivamente información documental secundaria obtenida de registros institucionales del SNMLCF generados previamente con fines periciales dentro de investigaciones autorizadas por la Fiscalía General del Estado. No se realizaron procedimientos adicionales sobre restos humanos ni intervenciones directas sobre individuos o familiares.

Debido a la naturaleza retrospectiva y documental del estudio, no se requirió consentimiento informado individual, puesto que no existió contacto con familiares ni participación directa de sujetos humanos. Asimismo, toda la información fue manejada de forma confidencial, eliminando datos personales, elementos identificativos y cualquier referencia que permitiera la

individualización de los casos analizados.

Las imágenes utilizadas con fines ilustrativos corresponden exclusivamente a hallazgos forenses anónimos, evitando la exposición de características identificativas de las víctimas. Su inclusión tuvo únicamente finalidad académica y científica.

Adicionalmente, el estudio respetó los principios éticos aplicables a investigaciones documentales en ciencias forenses, garantizando el uso responsable de la información institucional y el respeto a la dignidad humana y de las familias involucradas.

3. Resultados

Durante el periodo comprendido entre enero y marzo de 2026 se analizaron un total de 39 piezas anatómicas ingresadas en la OTF Machala. Los resultados mediante estadística descriptiva, describiendo la distribución, frecuencia y características forenses desde el punto de vista médico de los casos.

	Nivel	Recuento	Porcentaje %
Mes	Enero	7	17,95
	Febrero	24	61,54
	Marzo	8	20,51
Sexo	Masculino	35	89,74
	Femenino	2	5,13
Tiempo de descomposición	Indeterminado	2	5,13
	< 24 horas	18	46,15
	> 24 horas	3	7,69
	> 72 horas	16	41,03
	1 semana	2	5,13
Corte	Post-mortem	23	58,97
	Pre-mortem	14	35,90
	Indeterminada	2	5,13
Causa de muerte	Degolladura	14	35,90
	Indeterminada	11	28,21
	Arma de fuego	9	23,08
	Arma cortante	4	10,26
Identificación	Estrangulación	1	2,56
	Antropológico	26	66,67
	No reconocido	13	33,33
Tipo	Cuerpo	6	15,38
	Cabeza	29	74,36
	Brazo derecho	1	2,56
	Brazo izquierdo	1	2,56
	Osamenta	2	5,13

Tabla 1. Características forenses de las piezas anatómicas ingresadas en la Oficina Técnica Forense Machala, enero-marzo 2026

3.1. Distribución temporal y características generales

Como se observa en la **Tabla 1**, el mayor número de ingresos se registró en el mes de febrero con 24 casos (61,54 %), seguido de marzo con 8 casos (20,51 %) y enero con 7 casos (17,95 %). En cuanto al sexo estimado, se observó un marcado predominio del sexo masculino (n = 35; 89,74 %), mientras que los casos femeninos e indeterminados representan una menor proporción (5,13 % cada uno).

Respecto al tiempo de descomposición, la mayor frecuencia corresponde a piezas con menos de 24 horas (n = 18; 46,15 %), seguidas de aquellas con más de 72 horas (n = 16; 41,03 %); Las frecuencias más bajas se establecieron en piezas anatómicas con tiempo de descomposición mayor a 24 horas (n = 3; 7,69 %), y de 1 semana (n = 2; 5,13 %).

3.2. Características forenses de las lesiones

En relación con el tipo de corte, los casos con fragmentación post-mortem son los más frecuentes, observándose en 23 casos (58,97 %), seguidos de las lesiones clasificadas como pre-mortem en 14 casos (35,90 %), e indeterminada en 2 casos (5,13%)

En cuanto a la causa de muerte, la degolladura presenta el mayor número de casos, identificada en 14 casos (35,90 %), seguido de las causas indeterminadas (n = 11; 28,21 %), las ocasionadas por arma de fuego (n = 9; 23,08 %), en las que se evidenciaron heridas con vitalidad por armas cortantes (n = 4; 10,26%) y una pieza anatómica, se evidenció, a nivel cervical, un surco horizontal compatible con estrangulación (n= 1; 2,56%)

3.3. Identificación y tipo de pieza anatómica

En relación con el proceso de identificación,

la mayoría de las piezas fueron identificadas mediante métodos antropológicos en 26 casos (66,67 %), mientras que una proporción menor corresponde a casos no reconocidos (n = 13 piezas (33,33 %). Finalmente, las cabezas constituyen el tipo de pieza anatómica más frecuente dentro del total analizado.

3.4. Distribución geográfica de los hallazgos

En complemento a los resultados descritos en la **Tabla 1**, la **Figura 1** se observa la distribución geográfica de las piezas anatómicas por cantón en la provincia de El Oro durante el periodo de estudio.

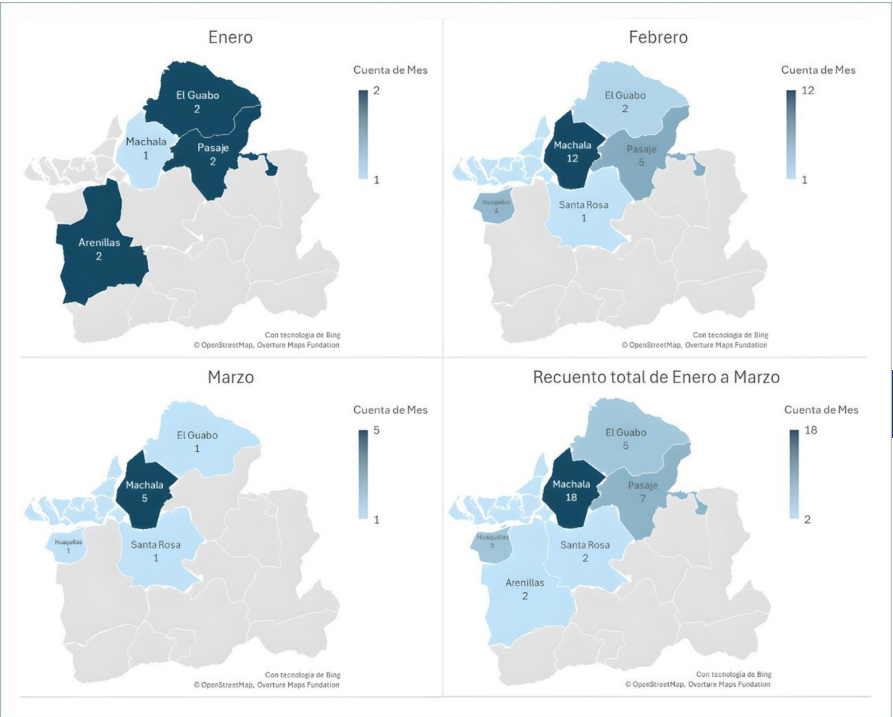


Figura 1. Mapa de la distribución de piezas anatómicas ingresadas por cantones de El Oro, periodo Enero – Marzo 2026.

En la Figura 1, se observa que Machala concentra la mayor cantidad de casos, seguido de otros cantones como Pasaje, Huaquillas y El Guabo, mientras que Arenillas y Santa Rosa presentan menores frecuencias. Esta distribución se mantiene a lo largo de los tres meses analizados, con variaciones en el número de casos por mes.

Con el fin de complementar la distribución general presentada en la Figura 1, en las siguientes figuras se detallan las características de las piezas anatómicas según las variables específicas, incluyendo el

método de identificación, el sexo, el tiempo de descomposición, la causa de muerte y el tipo de corte.

3.5. Relación temporal entre mes y causa de muerte

En la **Figura 2**, que muestra la distribución de piezas anatómicas según mes y causa de muerte. Se observa que la degolladura constituye la causa más frecuente durante el periodo de estudio, seguido de la causa indeterminadas y la relacionada con arma de fuego.

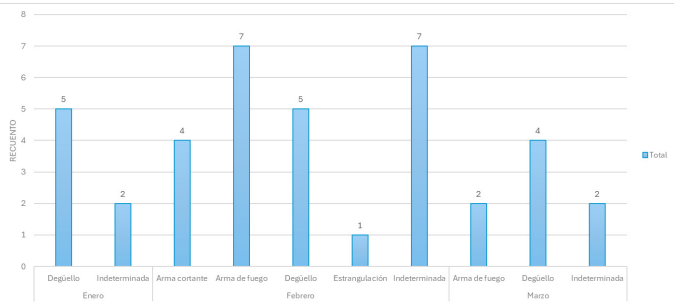


Figura 2. Distribución de piezas anatómicas según mes y causa de muerte.

3.6. Hallazgos macroscópicos de vitalidad

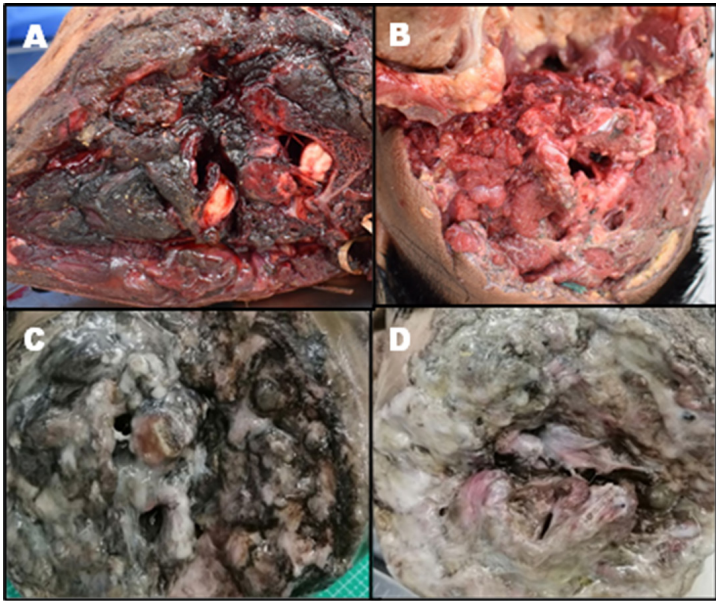


Figura 3. Piezas anatómicas cabezas en su corte transversal visto desde la porción inferior (A), se evidencia conservación en el tejido dérmico muscular y órganos cervicales con infiltrado hemorrágico a nivel de herida cortante por degüello determinado como menor a 24 horas, (B) tejido epitelial, muscular, y órganos cervicales conservados, de bordes pálidos sin retracción ni alteración (C) tejido epitelial, tejido celular subcutáneo y muscular reblandecido, licuefacto con presencia de infiltrado hemorrágico a nivel de herida

cortante de coloración negruzca debido a proceso de reducción de hemoglobina, (D) tejido epitelial, muscular y órganos cervicales reblandecidos licuefactos con palidez generalizada. **Fuente:** El Autor

La evaluación macroscópica de las lesiones tiene gran importancia al momento de determinar la vitalidad de los cortes sin el uso de histopatología, como se puede evidenciar en la figura 3 la imagen A y C, la coloración que toman los tejidos debido a la impregnación de la hemoglobina en el tejido circundante en los casos de piezas anatómicas recolectadas dentro de las primeras 24 horas además de la retracción de los tejidos, la impregnación de la hemoglobina en el tejido deja una coloración oscura y con coágulos sanguíneos adheridos a sus paredes, se evidencia colecciones sanguíneas en las serosas de los órganos cervicales principalmente a nivel de las carótidas, por el contrario, las piezas anatómicas halladas después de las 72 horas los tejidos adoptan una coloración verdusca opaca debido a la licuefacción de los tejidos y por la degradación de la hemoglobina la coloración del tejido varia debido a la impregnación con esta se torna negruzco, en las imágenes B y C observamos una palidez franca, los bordes del corte son regulares finos no se evidencia retracción de tejido ni coágulos adheridos a sus paredes.

3.7. Distribución según método de identificación y sexo

Finalmente, se describe la distribución de piezas anatómicas según mes, método de identificación y sexo.

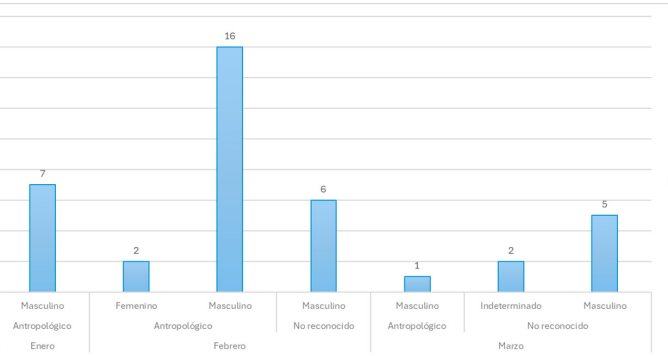


Figura 4. Distribución de piezas anatómicas humanas según mes, método de identificación y sexo. **Fuente:** El Autor

En la **Figura 4**, se presenta la distribución de piezas anatómicas según mes de ingreso, método de identificación y sexo estimado.

En los tres meses evaluados se observa un predominio de la identificación mediante métodos antropológicos. Asimismo, en todos los periodos analizados, el sexo masculino concentra la mayor cantidad de casos, mientras que los casos femeninos e indeterminados presentan menor frecuencia.

4. Discusión

El análisis de las 39 piezas anatómicas ingresadas en la Oficina Técnica Forense de Machala durante el periodo enero-marzo de 2026, evidenció un conjunto de características forenses que reflejan patrones relevantes en el contexto de la violencia forense local.

4.1. Perfil de las víctimas

En cuanto al perfil de las víctimas, de acuerdo con la Tabla 1, se observó un claro predominio del sexo masculino, lo cual es consistente con la literatura internacional, donde de acuerdo con la United Nations Office on Drugs and Crime (2023) se ha reportado que el 80 % de las víctimas de homicidio corresponden a individuos de sexo masculino, lo que se asocia a una mayor exposición a contextos de violencia interpersonal, criminalidad organizada y conductas de riesgo. No obstante, la presencia de víctimas femeninas, aunque menor, se ha evidenciado un incremento progresivo en el número de mujeres afectadas.

De acuerdo con Walz et al. (2024), las mujeres no solo son víctimas en contextos domésticos, sino que cada vez con mayor frecuencia se ven involucradas en dinámicas de violencia general, incluyendo homicidios asociados a crimen organizado y conflictos sociales. Este fenómeno sugiere un cambio en los patrones tradicionales de la violencia, ampliando el espectro de riesgo para la población femenina.

4.2. Tipo de pieza anatómica y fragmentación corporal

Se evidenció un marcado predominio de cabezas (74,36 %), seguido en menor proporción por cuerpos completos y otros segmentos corporales. Este patrón sugiere la presencia de procesos de fragmentación corporal, que como explica Mata-Tutor et al. (2022) son eventos poco frecuentes, pero estrechamente vinculados a homicidios y a escenarios de criminalidad organizada.

4.3. Distribución espacial y contexto urbano

La disposición evidencia un patrón heterogéneo, en el cual la carga de casos no se disemina de manera uniforme entre los cantones urbanos, especialmente en Machala en los centros urbanos. Este comportamiento espacial sugiere que los eventos asociados a este tipo de casos presentan mayor frecuencia en zonas con mayor densidad poblacional y dinámica social.

En concordancia con Ahmad et al. (2024), quienes señalan que el crimen no se distribuye de manera aleatoria en el espacio, sino que tiende a concentrarse en áreas específicas denominadas "hotspots", donde una proporción del territorio concentra una alta cantidad de eventos delictivos.

Por otro lado, cantones como Pasaje, Huaquillas y El Guabo presentan una participación intermedia y constante, lo que sugiere que, aunque no concentran la mayor carga de casos, mantienen una presencia sostenida en el tiempo. En contraste, Santa Rosa y Arenillas muestran frecuencias bajas y más esporádicas, evidenciando una menor distribución relativa dentro de la provincia, lo cual podría estar asociado a menor densidad poblacional (Ahmad et al., 2024).

4.4. Causa de muerte y tipo de lesiones

La causa de muerte por degolladura constituyó el mecanismo más frecuente (35,90 %), seguido de causas indeterminadas y lesiones por arma de fuego (Tabla 1 y en la Figura 2). Este hallazgo no solo refleja un predominio cuantitativo, sino que también aporta elementos cualitativos relevantes sobre la dinámica de la violencia en

el contexto estudiado. La degolladura, como mecanismo lesivo, implica una sección de estructuras vitales del cuello, incluyendo vasos sanguíneos mayores, vía aérea y estructuras nerviosas, lo que condiciona una muerte rápida y altamente letal.

Además de las heridas cortantes, resulta fundamental considerar la presencia de lesiones contuso-cortantes. Su identificación permite inferir no solo el tipo de instrumento empleado, sino también la magnitud de la fuerza aplicada y la dinámica del evento lesivo, constituyendo un elemento clave en la reconstrucción de los hechos y en la diferenciación con lesiones puramente incisivas (DiMaio & DiMaio, 2001).

En el contexto del desmembramiento, la presencia de este tipo de lesiones adquiere especial relevancia, ya que puede estar asociada tanto a mecanismos de seccionamiento corporal como a manifestaciones de violencia extrema. En este sentido, su análisis contribuye a una interpretación más completa del comportamiento del agresor y de las dinámicas propias de la criminalidad organizada, en concordancia con lo descrito en la literatura forense sobre desmembramiento (Mata-Tutor et al., 2022).

Por otro lado, la presencia de un porcentaje considerable de causas de muerte indeterminadas pone de manifiesto las limitaciones inherentes al análisis forense en contextos de fragmentación corporal y descomposición avanzada.

La pérdida de continuidad anatómica, la ausencia de estructuras clave para el diagnóstico y la degradación de los tejidos dificultan la identificación de lesiones vitales, lo que condiciona una reducción en la capacidad de establecer con certeza el mecanismo de muerte.

En continuidad con estos resultados, el análisis del tipo de corte evidenció, un predominio de lesiones post-mortem, seguido de cortes pre-mortem (Tabla 1). Esta distribución sugiere que, en una proporción importante de casos,

la fragmentación corporal ocurre posterior al fallecimiento, lo cual es consistente con prácticas asociadas a la manipulación del cadáver, tales como su transporte, ocultamiento o disposición final. Desde una perspectiva criminológica, estas acciones pueden responder a estrategias orientadas a dificultar la identificación de la víctima, alterar la escena del crimen o retrasar la intervención de las autoridades.

No obstante, la identificación de lesiones pre-mortem resulta esencial para establecer la secuencia de eventos que condujeron a la muerte. Como se ilustra en la Figura 3, la presencia de infiltrado hemorrágico en los tejidos blandos constituye un indicador macroscópico clave de vitalidad, ya que implica la existencia de circulación sanguínea activa al momento de la lesión (Maiese et al., 2022).

Esta asociación refuerza la hipótesis de mecanismos de muerte violentos con compromiso vascular significativo, en los cuales la sección de grandes vasos produce hemorragias extensas que permiten evidenciar la vitalidad de la lesión. Desde el punto de vista forense, estos hallazgos aportan elementos clave para diferenciar entre lesiones causales de muerte y aquellas producidas posterior al fallecimiento.

En este contexto, la relación entre el mecanismo de la muerte, el tipo de corte y los hallazgos macroscópicos adquieren especial relevancia. Esto es debido a que, la alta frecuencia de degüello observada, en conjunto con la identificación de cortes pre-mortem y la presencia de infiltrado hemorrágico en los tejidos blandos, sugiere una coherencia entre el mecanismo lesivo y la vitalidad de las lesiones. Este patrón indica que una proporción significativa de las lesiones fueron infligidas en vida, con compromiso vascular activo, lo cual se manifiesta en hemorragias evidentes a nivel macroscópico.

4.5. Estado de descomposición y factores ambientales

La estimación macroscópica del intervalo

post-mortem constituye una herramienta fundamental en la práctica forense para identificar lesiones y características relevantes, comprende la evaluación de los cambios cadavéricos visibles y la relación con factores ambientales como la temperatura, la humedad y la exposición (Weisensee & Atwell, 2024). Las condiciones climáticas de la provincia de El Oro favorecen una aceleración de los procesos de descomposición, con formación de gases, distensión tisular y degradación acelerada de los tejidos, especialmente en cuerpos expuestos a factores ambientales como insectos y fauna carroñera (Galloway et al., 1989). Asimismo, la humedad ambiental desempeña un rol determinante en la progresión de la descomposición al favorecer la actividad microbiana y la colonización por fauna cadavérica (Giles et al., 2020).

En concordancia con Cockle y Bell (2017), describen una secuencia evolutiva de cambios cadavéricos que permiten correlacionar los hallazgos observados en el presente estudio.

Las piezas clasificadas como menores a 24 horas presentaron características propias de fases tempranas de autólisis, en las cuales aún es posible identificar estructuras anatómicas y lesiones con relativa claridad ya que los infiltrados hemorrágicos mantienen su coloración e impregnación en tejidos afectados, trombos adheridos a serosas adventicias o tejido lacerado o en contrario la palidez generalizada en los tejidos.

Por el contrario, en intervalos mayores a 72 horas se evidenciaron signos de avanzada descomposición, como reblandecimiento tisular, licuefacción de órganos y cambios de coloración, lo cual dificulta significativamente la interpretación de los hallazgos y limita la capacidad diagnóstica lo que requiere experiencia en el campo para la determinación macroscópica del infiltrado hemorrágico y sus cambios de coloración en base al avance de la descomposición.

4.6. Identificación forense e implicaciones

prácticas

El predominio de la identificación mediante el método antropológico pone en evidencia la relevancia del abordaje interdisciplinario en contextos de fragmentación corporal. Según el Comité Internacional de la Cruz Roja y Ministerio Público - Fiscalía de la Nación (2017), "identificar es comparar", destacando que la identificación forense se fundamenta en la confrontación sistemática entre datos ante mortem y hallazgos post-mortem.

5. Conclusiones

En conjunto, los hallazgos del presente estudio evidencian que las piezas anatómicas analizadas no solo reflejan características biológicas post-mortem sino también dinámicas complejas de violencia, en las cuales la fragmentación corporal como muestra visible de violencia extrema; el tipo de lesión, el tiempo transcurrido desde la muerte hasta el hallazgo de la pieza anatómica y en conjunto con los factores medio ambientales condicionan el estado de descomposición y por ende la interpretación forense lo que conlleva a un complejo proceso de identificación mismo que con un abordaje multidisciplinario en territorio se pueden realizar pericias exhaustivas, metódicas y completas para determinar la posible identidad, y para ello el trabajo entre médicos y antropólogos es crucial para un abordaje forense eficaz.

6. Reconocimiento

En reconocimiento a la Oficina Técnica Forense de Machala del Servicio Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses, al equipo de Tanatología y Antropología Forense quienes han venido trabajando arduamente con el fin de poder devolver los occisos a sus deudos.

7. Conflictos de Interés

Los autores declaran no tener conflicto de interés con algún tipo de entidad interviniente en el proceso de investigación.

8. Referencias

Adams, B. J., Rainwater, C. W., Yim, A., & Alesbury, H. S. (2019). A Retrospective Study of Intentional Body Dismemberment in New York City: 1996–2017. *Journal of Forensic Sciences*, 64(4), 1012–1016. <https://doi.org/10.1111/1556-4029.14012>

Ahmad, A., Masron, T., Junaini, S. N., Barawi, M. H., Redzuan, M. S., Kimura, Y., Jubit, N., Bismelah, L. H., & Mohd Ali, A. S. (2024). Criminological Insights: A Comprehensive Spatial Analysis of Crime Hot Spots of Property Offenses in Malaysia's Urban Centers. *Forum Geografi*, 38(1), 94–109. <https://doi.org/10.23917/forgeo.v38i1.4306>

Albuquerque, F. R. D., De Holanda, J. M., Leite, S. B. T., Mello, L. F. R. D. A., & Mello, C. M. D. A. (2025). O desmembramento de corpos na cidade de Manaus-AM(2024): Uma estratégia de obstrução da justiça ou de controle territorial? *INTERFERENCE: A JOURNAL OF AUDIO CULTURE*, 11(2), 6631–6646.

<https://doi.org/10.36557/2009-3578.2025v11n2p6631-6646>

Cockle, D. L., & Bell, L. S. (2017). The environmental variables that impact human decomposition in terrestrially exposed contexts within Canada. *Science & Justice*, 57(2), 107–117. <https://doi.org/10.1016/j.scijus.2016.11.001>

Comité Internacional de la Cruz Roja & Ministerio Público - Fiscalía de la Nación. (2017). *Guía Práctica para la Recuperación y Análisis de Restos Humanos*.

Consejo Ciudadano para la Seguridad Pública y la Justicia Penal. (2026, febrero 11). Ranking de las 50 ciudades más violentas del mundo 2025. *Seguridad Justicia y Paz*. <https://www.geoenlace.net/cedes/>

De los Reyes, R. (2026). Crisis y desafío: La seguridad nacional en Ecuador como problema político y social.

Fonseca, G. M., Navarrete-Riquelme, J., & Muñoz-Lara, I. (2022). Oral corpse messaging in drug trafficking victims: A scoping review. *Journal of*

Forensic and Legal Medicine, 87, 102323. <https://doi.org/10.1016/j.jflm.2022.102323>

Galloway, A., Birkby, W., Jones, A., Henry, T., & Parks, B. (1989). Decay Rates of Human Remains in an Arid Environment. *Journal of Forensic Sciences* 1972–2005, 34(3), 607–616. <https://doi.org/10.1520/JFS12680J>

Giles, S. B., Harrison, K., Errickson, D., & Márquez-Grant, N. (2020). The effect of seasonality on the application of accumulated degree-days to estimate the early post-mortem interval. *Forensic Science International*, 315, 110419. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2020.110419>

Guggenheimer, D., Caman, S., Sturup, J., Thiblin, I., & Zilg, B. (2021). Criminal mutilation in Sweden from 1991 to 2017. *Journal of Forensic Sciences*, 66(5), 1788–1796. <https://doi.org/10.1111/1556-4029.14736>

Maiese, A., Manetti, A. C., Iacoponi, N., Mezzetti, E., Turillazzi, E., Di Paolo, M., La Russa, R., Frati, P., & Fineschi, V. (2022). State-of-the-Art on Wound Vitality Evaluation: A Systematic Review. *International Journal of Molecular Sciences*, 23(13), 6881. <https://doi.org/10.3390/ijms23136881>

Maiese, A., Scopetti, M., Santurro, A., La Russa, R., Manetti, F., D'Errico, S., De Matteis, A., Cingolani, M., Neri, M., Pinchi, E., Frati, P., & Fineschi, V. (2020). Corpse dismemberment: A case series. Solving the puzzle through an integrated multidisciplinary approach. *Journal of Forensic and Legal Medicine*, 74, 102005. <https://doi.org/10.1016/j.jflm.2020.102005>

Mata-Tutor, P., Villoria-Rojas, C., Benito-Sánchez, M., & Marquez-Grant, N. (2022). Dismemberment as a Method of Body Disposal in Spanish Forensic Cases. *Forensic Sciences*, 2(3), 492–504. <https://doi.org/10.3390/forensicsci2030036>

Observatorio Ecuatoriano de Crimen Organizado. (2025). *Boletín Semestral sobre Homicidios Intencionales en Ecuador* (p. 49). Observatorio Ecuatoriano de Crimen Organizado. <https://>

oeco.pdf.org/wp-content/uploads/2025/08/Boletin-semestral-de-homicidios-Primer-semestre-de-2025_compressed.pdf

Riú J. Riú G. (1994) *Lesiones Aspectos médico-legales* (p. 129–151) ISBN: 950-902059-1, AKADIA.

United Nations Office on Drugs and Crime. (2023). *Global Study on Homicide 2023*.

Walz, C., Eifert, S., Görg, J., Schwarz, C.-S., Steffan, C., Brettel, H., & Germerott, T. (2024). Gender differences in homicides. A comparative analysis of 106 fatalities in forensic autopsy data. *Forensic Science, Medicine and Pathology*, 21(1), 193–

202. <https://doi.org/10.1007/s12024-024-00847-y>

Weisensee, K. E., & Atwell, M. M. (2024). Human Decomposition and Time Since Death: Persistent Challenges and Future Directions of Postmortem Interval Estimation in Forensic Anthropology. *American Journal of Biological Anthropology*, 186(S78), e70011. <https://doi.org/10.1002/ajpa.70011>

Zevallos, N., Mujica, J., & Campos, C. (2024). *Amenazas a la seguridad del Estado en Ecuador*. PROSEGUR RESEARCH.

IDENTIFICACIÓN DE NUEVAS SUSTANCIAS PSICOACTIVAS EN ANÁLISIS FORENSES EN ECUADOR (2016-2025): UN ESTUDIO DESCRIPTIVO-RETROSPECTIVO

Artículo Original

Parrales,C.

Laboratorio de Química Forense, Centro Forense Zonal 4 Manabí-Manta, Servicio Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses, Ecuador.

Autor de correspondencia: cesar.parrales@cienciasforenses.gob.ec

Resumen:

Introducción: Las nuevas sustancias psicoactivas (NSP) representan un desafío crítico y dinámico para los sistemas de vigilancia forense y seguridad del Estado debido a la rápida aparición de compuestos sintéticos diseñados específicamente para evadir los controles regulatorios nacionales e internacionales.

Objetivo: Evaluar retrospectivamente la prevalencia, tendencias temporales y perfiles químicos de las NSP detectadas en los informes periciales del contexto forense ecuatoriano entre los años 2016 y 2025.

Metodología: Se realizó un estudio descriptivo y retrospectivo basado en el filtrado analítico de los registros periciales de química forense del Servicio Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses (SNMLCF). El protocolo de identificación constó de una fase presuntiva mediante cromatografía en capa fina (CCF), seguida de una fase de confirmación estructural definitiva mediante espectroscopía infrarroja por transformada de Fourier (FTIR), cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas (GC-MS) y cromatografía líquida acoplada a espectrometría de masas en tándem (LC-MS/MS).

Resultados: Se identificó 260 informes periciales positivos entre los años 2016 y 2025. Los hallazgos revelaron un marcado predominio de sustancias de la macro-familia de las anfetaminas y derivados, lideradas por la 3,4-metilendioximetanfetamina (MDMA) con 87 detecciones (33.5%) y la 3,4-metilendioxianfetamina (MDA) con 34 detecciones (13.1%), seguidas en prevalencia por las sustancias disociativas, específicamente el clorhidrato de ketamina con 74 apariciones (28.5%). El análisis geo-epidemiológico evidenció una distribución territorial encabezada por la provincia de Pichincha con el 31.2% de los casos nacionales (81 informes), seguida muy de cerca por Carchi con 27.3% (71 informes) y Guayas con 23.8% (62 informes), acumulando entre estas tres regiones el 82.3% de los casos totales del país, mientras que las 13 provincias restantes mantuvieron una prevalencia marginal igual o inferior al 4.6% por jurisdicción.

Conclusión: El estudio demuestra la utilidad de la auditoría forense retrospectiva para el monitoreo de mercados ilícitos sofisticados. Los hallazgos fundamentan la urgencia de descentralizar las capacidades tecnológicas del Estado e implementar un Sistema de Alerta Temprana (SAT) en el país para apoyar las decisiones de salud pública y regulación jurídica.

Palabras clave: nuevas sustancias psicoactivas, química forense, vigilancia toxicológica, Ecuador, MDMA, MDA.

1. INTRODUCCIÓN

El auge de las Nuevas Sustancias Psicoactivas (NSP) ha transformado por completo el panorama de la seguridad ciudadana, la administración de justicia y la salud pública a nivel global. Las NSP son compuestos sintéticos en forma pura o en preparación que no están regulados en las convenciones internacionales, pero que mimetizan los efectos de drogas tradicionales como la cocaína, la heroína o las anfetaminas (Schifano et al., 2019; UNODC, 2021). La principal estrategia de los laboratorios clandestinos consiste en modificar sutilmente la estructura química de una droga conocida; de esta manera, crean una molécula "nueva" que produce los mismos efectos psicoactivos pero que, al no estar textualmente prohibida en las leyes vigentes, evade los controles aduaneros y los marcos regulatorios (Shafi et al., 2020).

Esta rápida innovación molecular representa un desafío crítico para las instituciones del Estado. Para los laboratorios periciales forenses, la aparición constante de nuevos compuestos imposibilita el uso de pruebas analíticas rápidas estándar, requiriendo el uso obligatorio de tecnologías e instrumentación avanzada de alta resolución. A nivel internacional, agencias como la Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito (UNODC) y la Agencia de Drogas de la Unión Europea (EUDA/EMCDDA) alertan sobre un incremento exponencial en la circulación de estimulantes sintéticos y agentes disociativos potentes como la ketamina (EMCDDA, 2019; EUDA/EMCDDA, 2024). Sin embargo, en la región andina y particularmente en Ecuador, la información científica disponible es sumamente escasa, limitándose a reportes estadísticos aislados de incautaciones de drogas clásicas sin un desglose de las dinámicas moleculares de las drogas de diseño.

En Ecuador, el Servicio Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses (SNMLCF) es el organismo técnico encargado de realizar los análisis químicos que sustentan las decisiones judiciales. A pesar de su importancia

estratégica, la capacidad operativa del país presenta marcadas asimetrías geográficas: los equipos de confirmación estructural avanzada están centralizados principalmente en la Planta Central de Quito. Este modelo de gestión genera un sesgo técnico donde los registros periciales de provincias periféricas o de nodos portuarios estratégicos, como la ciudad de Manta, terminan integrándose o derivándose a los centros principales debido a la falta de equipamiento tecnológico e instrumental local (Hasan & Sarker, 2023).

Frente a esta realidad, esta investigación se plantea como una auditoría científica fundamental para el Estado. El objetivo central de este estudio es evaluar, describir y caracterizar de forma retrospectiva la identificación de Nuevas Sustancias Psicoactivas en los informes periciales químicos forenses del Ecuador durante el periodo decenal 2016-2025.

El análisis exhaustivo de estos datos históricos permitirá determinar cuáles son las familias de drogas sintéticas predominantes en el mercado ilícito local, mapear sus variaciones geográficas en el territorio y trazar sus tendencias temporales de aparición. Los resultados de este trabajo ofrecen información inédita indispensable para robustecer los protocolos analíticos periciales del SNMLCF y proveer la evidencia científica necesaria para el diseño urgente de un Sistema de Alerta Temprana (SAT) gubernamental.

2. METODOLOGÍA

2.1. Diseño del estudio

Se realizó un estudio descriptivo y retrospectivo (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018), basado en el filtrado analítico de los registros periciales de química forense del Servicio Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses (SNMLCF). Los procedimientos se alinearon con las directrices técnicas internacionales para el monitoreo de drogas de diseño y nuevas sustancias (UNODC, 2021).

El protocolo de identificación constó de:

- **Fase presuntiva:** Análisis rápido inicial mediante cromatografía en capa fina (CCF), siguiendo los manuales de cribado químico forense aplicables (UNODC, 2018).
- **Fase de confirmación estructural:** Caracterización molecular definitiva mediante espectroscopía infrarroja por transformada de Fourier (FTIR), cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas (GC-MS) y cromatografía líquida acoplada a espectrometría de masas en tandem (LC-MS/MS), contrastando los espectros analíticos obtenidos con bases de datos de referencia validadas (EUDA/EMCDDA, 2024; Smith et al., 2021).

2.2. Población y muestra

La población de estudio estuvo constituida por informes periciales químicos forenses (N = 260) que resultaron positivos para Nuevas Sustancias Psicoactivas (NSP) y drogas sintéticas en el territorio ecuatoriano dentro del periodo analizado. Se aplicó un muestreo no probabilístico de tipo censal, incorporando la totalidad de los registros oficiales validados por el Servicio Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses (SNMLCF) que cumplieron estrictamente con los criterios de inclusión de la investigación (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018).

Territorialmente, el censo evidencia una distribución focalizada principalmente en tres provincias estratégicas del país: la provincia de Pichincha concentró la mayor carga con el 31.2% de la casuística nacional (81 informes), seguida de cerca por Carchi con el 27.3% (71 informes) debido a su dinámica de control en la frontera norte, y Guayas con el 23.8% (62 informes). El 17.7% restante de la casuística institucional histórica se distribuye de manera decreciente entre Imbabura (4.6%), Azuay (3.5%), El Oro (3.1%), Chimborazo (1.5%), Manabí (1.2%), Loja (0.8%), Cotopaxi (0.8%), y otras provincias con registros aislados de baja frecuencia (2.3%).

2.3. Técnicas analíticas

El protocolo analítico aplicado de forma secuencial por los laboratorios del Servicio Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses (SNMLCF) constó de dos fases metodológicas normadas y alineadas con las directrices internacionales de la química forense (UNODC, 2017; SWGDRUG, 2019):

1. **Análisis presuntivo:** Orientado a la detección rápida inicial de posibles compuestos activos, las muestras fueron sometidas a la técnica de cromatografía en capa fina (CCF), evaluando factores de retención preliminares bajo estándares operativos de cribado (UNODC, 2018).
2. **Confirmación estructural:** La caracterización molecular definitiva se ejecutó mediante la complementariedad de tres plataformas instrumentales de alta resolución:
 - Espectroscopía Infrarroja por Transformada de Fourier (FTIR): Empleada para el mapeo selectivo de grupos funcionales orgánicos y su contrastación directa con espectros estándar de referencia.
 - Cromatografía de Gases acoplada a Espectrometría de Masas (GC-MS): Utilizada para la separación fraccionada de componentes volátiles y semi volátiles, basando la identificación en los patrones específicos de fragmentación por impacto electrónico.
 - Cromatografía Líquida acoplada a Espectrometría de Masas en Tandem (LC-MS/MS): Reservada para compuestos polares de baja volatilidad o mezclas complejas, proporcionando una alta especificidad basada en la monitorización de reacciones múltiples de iones fragmento y tiempos de elución lineal.

Para declarar una sustancia como positiva confirmada, el protocolo pericial exigió el cumplimiento simultáneo de tres criterios

métricos de calidad internacional (Smith et al., 2021): una coincidencia espectral estructural 90% con las bibliotecas analíticas de referencia (NIST y EUDA/EMCDDA), la presencia inequívoca de los iones fragmento característicos de la masa molecular de la sustancia y una correspondencia estricta de los tiempos de retención cromatográficos respecto a los estándares certificados del laboratorio.

2.4. Análisis estadístico

Los datos depurados fueron tabulados y procesados mediante estadística descriptiva convencional utilizando el software estadístico SPSS. Se calcularon las frecuencias absolutas (n) y las proporciones relativas expresadas en porcentajes (%) para cada analito detectado, distribuidos de forma sincrónica por variables temporales (años de registro pericial) y espaciales (provincias).

De acuerdo con la naturaleza observacional y el enfoque retrospectivo censal del diseño de investigación, no se consideró necesaria la aplicación de modelos de estadística inferencial o pruebas de contraste de hipótesis, basando el rigor analítico en la caracterización epidemiológica y química descriptiva del universo total de la casuística estudiada (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018).

3. RESULTADOS

3.1. Análisis geo-epidemiológico y distribución territorial

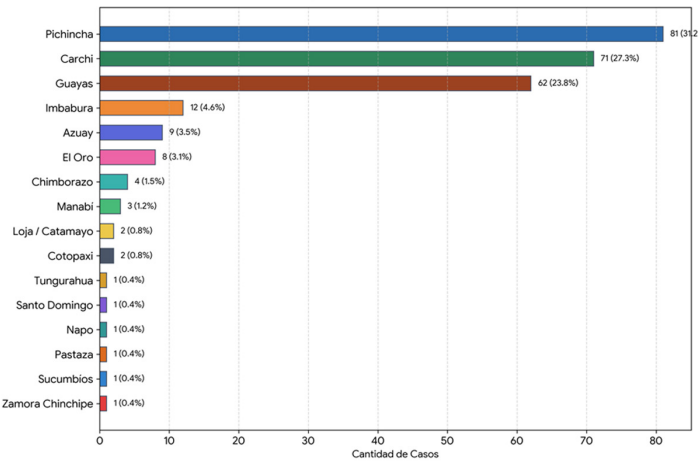
El análisis retrospectivo de los datos demostró que la presencia y detección de Nuevas Sustancias Psicoactivas (NSP) y drogas sintéticas en Ecuador varían significativamente según la jurisdicción territorial. Los registros periciales evidencian que la provincia de Pichincha concentró la mayor frecuencia de informes positivos, con un total de 81 informes periciales positivos, lo que representa el 31.2% del total de casos del país, reportando a su vez una amplia diversidad molecular documentada en el estudio (Tabla 1).

Inmediatamente después, la provincia de Carchi se consolidó como el segundo foco de mayor prevalencia en el país con 71 informes periciales (27.3%), seguida muy de cerca en la región litoral por la provincia del Guayas con 62 casos (23.8%). El resto de las muestras a nivel nacional se distribuyó en menor proporción entre las provincias de Imbabura (n = 12; 4.6%), Azuay (n = 9; 3.5%) y El Oro (n = 8; 3.1%). Por su parte, la provincia de Chimborazo registró 4 casos (1.5%), seguida por Manabí con 3 casos (1.2%), mientras que Loja / Catamayo y Cotopaxi reportaron una frecuencia marginal de 2 casos cada una (0.8% por jurisdicción). Finalmente, las provincias de Tungurahua, Santo Domingo de los Tsáchilas, Napo, Pastaza, Sucumbios y Zamora Chinchipe registraron un único caso por territorio (n = 1; 0.4% cada una), completando el universo absoluto de N = 260 informes validados.

Tabla 1. Distribución territorial de informes periciales con presencia confirmada de NSP en Ecuador (2016-2025)

Provincia Solicitante	Frecuencia Absoluta (n)	Porcentaje (%)
Pichincha	81	31.2%
Carchi	71	27.3%
Guayas	62	23.8%
Imbabura	12	4.6%
Azuay	9	3.5%
El Oro (Machala / Piñas / Huaquillas)	8	3.1%
Chimborazo (Riobamba)	4	1.5%
Manabí	3	1.2%
Loja / Catamayo	2	0.8%
Cotopaxi	2	0.8%
Tungurahua	1	0.4%
Santo Domingo de los Tsáchilas	1	0.4%
Napo	1	0.4%
Pastaza	1	0.4%
Sucumbios	1	0.4%
Zamora Chinchipe	1	0.4%
Total General	260	100.0%

Figura 1. Prevalencia Geográfica de informes Periciales de NSP en Ecuador (N=260)



comercial de polidrogas. En lo que respecta a los psicodélicos clásicos, el espectro estuvo comandado por la mescalina con 16 apariciones, identificada comúnmente en matrices biológicas sólidas o soluciones viscosas vegetales.

Finalmente, se identificaron compuestos y derivados estimulantes complementarios como la anfetamina y la metanfetamina con un total agrupado de 24 detecciones, seguidos por la brolamfetamina y moléculas de la serie DOB que acumularon 11 apariciones, y un grupo de otras sustancias psicoactivas emergentes que sumaron 6 detecciones. El inventario descriptivo pormenorizado de estas estructuras analíticas y sus propiedades organolépticas se detalla formalmente en la Tabla 2.

Tabla 2. Prevalencia global por frecuencia de aparición y características organolépticas de las NSP en Ecuador (2016–2025).

No.	Compuesto Químico Detectado	Macro-Familia Química	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)	Forma Física de Presentación Común
1	3,4-metilendioxi metanfetamina (MDMA)	Anfetaminas y derivados	87	33.5%	Polvo cristalino / Comprimidos de colores diversos
2	Clorhidrato de ketamina	Sustancias disociativas	74	28.5%	Polvo fino color lila / cristalino
3	Dietilamida del ácido lisérgico (LSD)	Psicodélicos clásicos	49	18.8%	Fragmentos de cartón impreso (Blotters)
4	3,4-metilendioxi anfetamina (MDA)	Anfetaminas y derivados	34	13.1%	Pastillas de color rosa y lila / Comprimidos
5	Mescalina	Psicodélicos clásicos	11	4.2%	Matriz sólida no específica
6	Brolamfetamina (DOB)	Anfetaminas y derivados	5	1.9%	Cuadrículas milimétricas multicolores / Cartón
Total General			260	100.0%	Total de informes identificados

Nota. El número total de apariciones moleculares difiere de los informes periciales (N = 260) debido al registro e indexación matemática independiente de cada principio activo identificado en los laboratorios forenses. Esta variación responde de manera directa a la detección de fenómenos de “polidroga” o mezclas complejas (como el polvo rosado o tusi, y comprimidos adulterados), donde una misma muestra o soporte material contenía más de una sustancia psicoactiva de forma simultánea, incrementando el cómputo final de analitos confirmados frente al número neto de pericias emitidas en el país. Las formas de presentación común y características observadas resumen patrones descriptivos reportados en los informes analizados.

3.3. Dinámica temporal y complejidad de las muestras

El análisis cronológico demostró patrones de introducción marcadamente diferenciados por analito a lo largo del periodo de estudio. La dietilamida del ácido lisérgico (LSD) mantuvo una línea base constante y persistente en el registro histórico, identificándose de manera continua en las muestras de la región de la Sierra.

Por el contrario, las sustancias de síntesis exhibieron dinámicas epidemiológicas marcadamente cíclicas y fluctuantes: la MDMA experimentó un crecimiento progresivo en los decomisos hasta alcanzar su pico epidemiológico máximo dentro de los registros institucionales en el año 2021, mostrando variaciones graduales en los años posteriores.

En contraste sinérgico, la ketamina emergió con un aumento de la frecuencia de detección hacia el año 2022, consolidando un volumen significativo de reportes y erigiéndose temporalmente como una de las sustancias dominantes del mercado ilícito detectado en dicho periodo. A partir del año 2023, se constató un incremento sostenido para la MDA, registrando una presencia continua en los periodos 2023 y 2024 de forma consecutiva, lo que denota una diversificación reciente y una evolución en las cadenas de suministro de precursores o sustancias terminadas en el territorio nacional.

Un hallazgo crítico corresponde a la diversificación molecular de las muestras ilícitas a través del fenómeno de “polidroga” o mezclas multicomponente. Se identificaron los casos donde confluían simultáneamente estimulantes y agentes disociativos (específicamente combinaciones de MDA, MDMA y ketamina) en matrices sólidas de polvo rosado (comúnmente denominado en el ámbito callejero como “tusi”), empleando de manera sistemática a la cafeína como un adulterante activo sinérgico.

Esta sofisticación en las formulaciones analizadas representa un desafío de alta

complejidad analítica para los laboratorios del SNMLCF, debido a que las mezclas multicomponente con colorantes y adulterantes saturan los canales de separación cromatográfica y enmascaran los espectros de masas e infrarrojos estándar, exigiendo la optimización de los tiempos de elución y resolución instrumental.

Tabla 3. Evolución de la complejidad química y combinaciones polidroga en casos periciales seleccionados (2018–2024)

No.	Año del Peritaje	Laboratorio / Centro Forense Provincial	Matriz Física	Combinación Química de NSP Confirmada	Compuesto Adulterante Identificado
1	2018	Azuay	Pastillas / Cartón	MDMA + LSD	Ninguno reportado
2	2018	Tungurahua	Pastillas / Cartón	MDMA + LSD	Ninguno reportado
3	2024	Azuay	Polvo rosado (Tusi)	MDA + Clorhidrato de ketamina	Cafeína activa
4	2024	Azuay	Polvo rosado (Tusi)	MDA + Clorhidrato de ketamina + MDMA	Cafeína activa
5	2024	Tungurahua	Polvo rosado (Tusi)	MDA + Clorhidrato de ketamina + MDMA	Cafeína activa
6	2024	Tungurahua	Polvo rosado (Tusi)	MDA + Clorhidrato de ketamina + MDMA	Cafeína activa

Nota. La presencia de la sustancia cafeína, aunque corresponde a una sustancia xantina no fiscalizada dentro de la categoría de NSP, se consigna formalmente en el reporte debido a su alta relevancia toxicológica y analítica, al actuar como un agente adulterante activo que altera las propiedades organolépticas de la muestra y complejiza el proceso de separación y resolución cromatográfica forense.

4. DISCUSIÓN

Los hallazgos obtenidos a partir de los casos forense en Ecuador demuestran que el mercado doméstico de las Nuevas Sustancias Psicoactivas (NSP) y drogas sintéticas ha consolidado una estructura dominada por estimulantes sintéticos (MDMA y MDA) y agentes disociativos (ketamina). Este perfil molecular no constituye una anomalía aislada, sino que se alinea de forma precisa con las macro-tendencias epidemiológicas reportadas globalmente por la Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito y la Agencia de Drogas de la Unión Europea (UNODC, 2023; EUDA, 2024).

La transición observada en los registros ecuatorianos, donde el pico expansivo de

la MDMA en el año 2021 fue sucedido por la relevancia analítica de la ketamina en 2022 y, es consistente con tendencias reportadas en escenarios internacionales, los cuales responden de manera directa a las dinámicas transfronterizas de suministro y sustitución de precursores químicos esenciales.

La emergencia sostenida de la MDA a partir del año 2023 introduce una variable de sofisticación en el mercado andino. Desde la perspectiva analítica, la aparición regular de este analito sugiere modificaciones en las dinámicas de distribución regional o alteraciones deliberadas en las fórmulas de adulteración para optimizar los márgenes comerciales de las redes de tráfico.

Patrones homólogos de introducción y combinación de derivados anfetamínicos con sustancias disociativas ya han sido caracterizados en entornos forenses de la región latinoamericana, notablemente en países limítrofes como Colombia (UNODC, 2022), lo que corrobora la existencia de un mercado regional poroso e interconectado. Asimismo, la presencia de psicodélicos clásicos y otras sustancias emergentes a lo largo del territorio nacional valida las teorías sobre la persistencia de estos compuestos, los cuales poseen nichos de consumo específicos y ciclos de sustitución molecular considerablemente más prolongados que los estimulantes de diseño.

Desde el punto de vista analítico-institucional, las marcadas asimetrías en la distribución provincial del número de informes positivos reflejan directamente las diferencias en la densidad poblacional, los volúmenes de incautación y la demanda pericial localizada en los grandes nodos urbanos del país.

La elevada incidencia pericial documentada en los laboratorios de las provincias con mayor densidad sociodemográfica, en comparación con los registros marginales o unitarios de otras jurisdicciones, evidencia que el fenómeno de las drogas de síntesis se manifiesta con mayor fuerza en zonas de alta concentración comercial

y urbana. Esta distribución geo-epidemiológica diferencial es un comportamiento documentado en la región, donde la irrupción de mercados de sustancias emergentes tiende a focalizarse en los principales ejes urbanos antes de dispersarse hacia la periferia territorial (EMCDDA, 2021).

Un factor de especial preocupación forense corresponde a la emergencia de las mezclas complejas tipo "polidroga" documentadas en provincias como Azuay y Tungurahua. La sofisticación de combinar intencionalmente MDMA, MDA y clorhidrato de ketamina en matrices de polvo rosado (Tusi), utilizando de manera sistemática a la cafeína como vehículo adulterante activo, representa un escenario de alto riesgo para la salud pública. Debido a que los usuarios finales adquieren estas sustancias bajo denominaciones comerciales engañosas desconociendo su composición real, se potencian de manera sinérgica los efectos cardiotóxicos y psicóticos de los componentes, dificultando drásticamente el diagnóstico clínico de urgencias y la interpretación toxicológica forense (Smith et al., 2021).

5. Limitaciones

Se reconoce como limitación fundamental de la presente investigación la heterogeneidad en el equipamiento instrumental disponible en los diferentes laboratorios provinciales del SNMLCF, lo que introduce un sesgo operativo en la capacidad de cribado y detección primaria a nivel nacional.

Asimismo, la ausencia de datos cuantitativos respecto a la pureza o concentración real de los analitos confirmados impide evaluar la potencia relativa, el grado de adulteración exacta o la dosis de exposición real circulante en el mercado ilícito.

Otra limitación del estudio corresponde a la utilización exclusiva de registros periciales institucionales, por lo que los resultados reflejan únicamente las sustancias sometidas a análisis dentro del sistema forense y no necesariamente la totalidad de sustancias circulantes en el mercado ilícito nacional.

Finalmente, debido al carácter estrictamente observacional y retrospectivo del diseño descriptivo transversal, los hallazgos deben interpretarse como tendencias epidemiológicas e históricas de la casuística pericial oficial y no como relaciones de causalidad respecto a variables socio-demográficas o delictivas complejas.

6. Conclusiones

En términos generales, la presente investigación descriptivo-retrospectiva valida de forma concluyente la utilidad de auditar sistemáticamente los informes periciales químicos como una herramienta científica fundamental para establecer una línea base de vigilancia epidemiológica nacional sobre las Nuevas Sustancias Psicoactivas en Ecuador.

Los resultados demuestran una evolución crítica en el mercado ilícito hacia la complejidad molecular y la circulación de mezclas complejas de tipo "polidroga", las cuales se encuentran diseñadas de forma estratégica para optimizar los márgenes comerciales y burlar los canales de fiscalización tradicionales.

Finalmente, las asimetrías territoriales identificadas en el volumen de la demanda pericial ponen de manifiesto la importancia de fortalecer y homogeneizar de manera continua las capacidades analíticas operativas de los laboratorios forenses a nivel nacional. Ante este escenario, resulta imperativo robustecer la infraestructura tecnológica del SNMLCF e integrar estos hallazgos históricos dentro del diseño de un Sistema de Alerta Temprana (SAT) interdisciplinario, permitiendo articular políticas públicas ágiles, decisiones regulatorias basadas en la evidencia analítica y estrategias sanitarias eficientes frente al acelerado dinamismo y sofisticación que exhiben las drogas sintéticas en el país.

7. Bibliografía

Adamowicz, P., et al. (2020). Desarrollo y validación de un método analítico para detectar múltiples análogos de fentanilo

y opioides novedosos en sangre. *Forensic Science International*, 309, 110203. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2020.110203>

American Chemical Society. (2024). ¿Qué es la cocaína rosa? La oscura realidad tras un nombre colorido. *Chemical & Engineering News*. <https://cen.acs.org/articles/102/i15/pink-cocaine.htm>

Comparative policy reviews. (2020). Blanket bans vs. list-based control: effects on availability. *Drug Policy Journal*, 12(2), 101-118. <https://doi.org/10.1016/j.drugpo.2020.10111>

Del Farra, D., et al. (2022). Conocimiento y uso de nuevas sustancias psicoactivas en una muestra italiana con trastornos por consumo de sustancias. *Addictive Behaviors*, 126, 107175. <https://doi.org/10.1016/j.addbeh.2021.107175>

EMCDDA. (2018-2019). European Drug Report 2018 & 2019. European Monitoring Centre for Drugs and Drug Addiction. https://www.emcdda.europa.eu/publications/edr_en

EMCDDA. (2021). New psychoactive substances: Global trends and regional realities. European Monitoring Centre for Drugs and Drug Addiction. <https://www.emcdda.europa.eu/>

EMCDDA / UNODC country reports. (2018-2024). Country comparison reports. European Monitoring Centre for Drugs and Drug Addiction. https://www.emcdda.europa.eu/publications/country-reports_en

European Union Drugs Agency (EUDA)/ European Monitoring Centre for Drugs and Drug Addiction (EMCDDA). (2024). European Drug Report 2024: Trends and developments. https://www.euda.europa.eu/publications/european-drug-report/2024/new-psychoactive-substances_en

Fattore, L. (2020). Diferencias de sexo y género en los efectos de las nuevas sustancias psicoactivas. *Frontiers in Psychiatry*, 11, 580892. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2020.580892>

Hasan, M., y Sarker, S. A. (2023). New psychoactive substances: A potential threat to developing countries. *Addiction & Health*, 15(2),

136-143. <https://doi.org/10.34172/ahj.2023.1411>

Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. P. (2018). Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. McGraw-Hill Education.

May, T., et al. (2020). No es lo que recetó el médico: Motivaciones para el uso no médico de medicamentos recetados entre personas que consumen drogas ilegales. *Drug and Alcohol Dependence*, 215, 108205. <https://doi.org/10.1016/j.drugalcdep.2020.108205>

MDPI. (2024). New Psychoactive Substances: Health and Legal Challenges. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, Special Issue. https://www.mdpi.com/journal/ijerph/special_issues/NPS_Health_Legal

National Institute on Drug Abuse (NIDA). (2024). Emerging drug trends. <https://nida.nih.gov/research-topics/emerging-drug-trends>

Neiçun, J. (2022). Respuestas legales a las nuevas sustancias psicoactivas implementadas por diez países europeos: Un análisis desde la epidemiología jurídica. *European Journal of Criminology*, 19(3), 455-472. <https://doi.org/10.1177/14773708211047988>

Neoh, M. J. Y., et al. (2023). The novel psychoactive substances epidemic – international perspective. *Substance Abuse Treatment, Prevention, and Policy*, 18, 45. <https://doi.org/10.1186/s13011-023-00538-9>

Ricci, V., Chiappini, S., Martinotti, G., y Maina, G. (2025). Nuevas sustancias psicoactivas y psicosis: una revisión sistemática exhaustiva de la epidemiología, las características clínicas, la neurobiología y el tratamiento. *Frontiers in Psychiatry*, 16, 112345. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2025.112345>

Santos, I. C., et al. (2024). New Psychoactive Substances: Health and Legal Challenges. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 21(4), 2395. <https://doi.org/10.3390/ijerph21042395>

Schifano, F., Orsolini, L., Papanti, D., y Corkery, J. (2019). Nuevas sustancias psicoactivas emergentes y consecuencias psicopatológicas asociadas. *Current Neuropharmacology*, 17(5), 421-440. <https://doi.org/10.2174/1570159X17666190603132357>

Shafi, A., Berry, A. J., Sumnall, H., Wood, D. M., y Tracy, D. K. (2020). New psychoactive substances: A review and updates. *Therapeutic Advances in Psychopharmacology*, 10, 2045125320915299. <https://doi.org/10.1177/2045125320915299>

Simonis, S. (2020). Conciencia de los usuarios y factores motivacionales para el uso de nuevas sustancias psicoactivas en Bélgica. *International Journal of Drug Policy*, 85, 102940. <https://doi.org/10.1016/j.drugpo.2020.102940>

Smith, J. A., Green, C. R., & Taylor, L. M. (2021). Advanced chromatographic resolution and spectral library matching for the confirmation of multi-component synthetic drug mixtures. *Journal of Forensic Sciences*, 66(4), 1142-1155. <https://doi.org/10.1111/1556-4029.14682>

SWGDRUG. (2019). Recommendations version 8.0: Quality assurance and validation of analytical methods for seized drugs. Scientific Working Group for the Analysis of Seized Drugs. <https://www.swgdrug.org/>

UNODC. (2017). Manual sobre métodos recomendados para la identificación y el análisis de nuevas sustancias psicoactivas en muestras incautadas. Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito.

UNODC. (2018). Cromatografía en capa fina para el análisis de drogas incautadas: Directrices operativas. Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito.

UNODC. (2022). Drogas sintéticas y nuevas sustancias psicoactivas en América Latina y el Caribe. Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito.

UNODC / ECOSOC. (2018-2021). International control and scheduling of NPS. United Nations Office on Drugs and Crime. <https://www.unodc.org/unodc/en/data-and-analysis/new-psychoactive-substances.html>

[unodc.org/unodc/en/data-and-analysis/new-psychoactive-substances.html](https://www.unodc.org/unodc/en/data-and-analysis/new-psychoactive-substances.html)

United Nations Office on Drugs and Crime (UNODC). (2021). World Drug Report 2021. United Nations Office on Drugs and Crime. <https://www.unodc.org/unodc/en/data-and-analysis/wdr2021.html>

United Nations Office on Drugs and Crime (UNODC). (2023). World Drug Report 2023. <https://www.unodc.org/unodc/en/data-and-analysis/world-drug-report-2023.html>

United Nations Office on Drugs and Crime (UNODC). (2024). World Drug Report 2024. <https://www.unodc.org/unodc/en/data-and-analysis/world-drug-report-2024.html>

Valdez, C. A. (2021). Análisis por cromatografía de gases-espectrometría de masas de opioides sintéticos pertenecientes a la clase del fentanilo: Una revisión. *Forensic Chemistry*, 23, 100295. <https://doi.org/10.1016/j.forc.2021.100295>

Vari, M. R., et al. (2020). New Psychoactive Substances: Evolution in the Exchange. *Frontiers in Psychiatry*, 11, 571867. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2020.571867>

8. ANEXOS Y MATERIAL COMPLEMENTARIO

Tabla Suplementaria 1. Casos retrospectivos de LSD en la Oficina Técnica Forense de Chimborazo-Riobamba (2016-2025)

No.	Año del Peritaje	Laboratorio / Centro Forense Provincial	Matriz Física	Combinación Química de NSP Confirmada	Compuesto Adulterante Identificado
1	2018	Azuay	Pastillas / Cartón	MDMA + LSD	Ninguno reportado
2	2018	Tungurahua	Pastillas / Cartón	MDMA + LSD	Ninguno reportado
3	2024	Azuay	Polvo rosado (Tusi)	MDA + Clorhidrato de ketamina	Cafeína activa
4	2024	Azuay	Polvo rosado (Tusi)	MDA + Clorhidrato de ketamina + MDMA	Cafeína activa
5	2024	Tungurahua	Polvo rosado (Tusi)	MDA + Clorhidrato de ketamina + MDMA	Cafeína activa
6	2024	Tungurahua	Polvo rosado (Tusi)	MDA + Clorhidrato de ketamina + MDMA	Cafeína activa

Es necesario precisar que mientras la matriz territorial nacional (Tabla 1) registra un único informe pericial general indexado para la provincia de Chimborazo bajo los criterios globales de NSP, la Oficina Técnica Forense de Riobamba posee un registro histórico acumulado de 45 casos determinados de LSD entre 2016 y 2025. Esta diferencia radica en que el análisis local contabiliza de forma independiente cada muestra física de tipo cartón (blotter) ingresada por indicios de microtráfico a lo largo de una década, demostrando que el LSD es una sustancia con presencia constante y arraigada en esta jurisdicción, a pesar de que no siempre se registre bajo las plataformas informáticas centrales de NSP.

Tabla Suplementaria 2. Casos de NSP en el Centro Forense Zonal de El Oro-Machala (2022-2025)

Año del Peritaje	Sustancia Identificada	Descripción Organoléptica de la Muestra	N.º de Casos
2022	Clorhidrato de MDMA	Matriz en polvo color morado	1
2023	Clorhidrato de MDMA	Comprimido bicolor (blanco-verde) / Matriz en polvo color morado	2
2024	Clorhidrato de MDMA	Comprimido de geometría marrón / Comprimido de geometría cuadrada dorada	2
2025	Clorhidrato de ketamina	Matriz en polvo color lila	1
Total	--	--	6

Tabla Suplementaria 3. Casos de mezclas polidroga en el Centro Forense Zonal de Azuay-Cuenca (2018-2025)

Año del Peritaje	Sustancia Identificada	Observaciones / Matriz Física	Nº de Casos
2018	MDMA / LSD	Comprimidos y soporte de cartón (Blotters)	1
2021	Brolamfetamina (DOB)	Soporte de cartón (Blotters) multicolor	1
2024	MDA / Cafeína / Ketamina	Mezcla adulterada en polvo (Tusi color rosado)	1
2024	MDA / Cafeína / Ketamina / MDMA	Mezcla compleja en polvo (Tusi color rosado)	1
2025	MDA	Comprimidos (Pastillas)	1
Total	--	--	5

Tabla Suplementaria 4. Distribución anual de analitos por familias químicas en el Laboratorio Quito (2020-2025)

Sustancia Química Confirmada	2020	2021	2022	2023	2024	2025	Total	Observaciones
Clorhidrato de ketamina	0	10	26	15	10	8	69	Confirmación analítica regular
3,4-metilendioxfanfetamina (MDA)	0	0	0	12	12	2	26	Incremento en mezclas complejas
3,4-metilendioximetanfetamina (MDMA)	8	26	19	8	10	6	77	Mayor prevalencia en comprimidos
Dietilamida del ácido lisérgico (LSD)	0	1	0	0	0	1	2	Soporte en blotters
Brolamfetamina (DOB)	0	3	1	1	1	2	8	Identificación en matrices de cartón
Mescalina estructural	0	6	0	2	2	1	11	Derivados fenetilamínicos
Total de casos por año	8	46	46	38	35	20	193	Sincronizado con Tabla 1 (Pichincha)

Tabla Suplementaria 5. Casos de NSP y combinaciones polidroga en el Centro Forense Zonal No 3 de Tungurahua-Ambato (2018-2025)

Año del Peritaje	Sustancia Identificada	Observaciones / Matriz Física	Casos Detectados
2018	MDMA / LSD	Comprimidos y soporte de cartón (Blotters)	1
2021	Brolamfetamina (DOB)	Soporte de cartón (Blotters) multicolor	1
2024	MDA / Cafeína / Ketamina / MDMA	Mezcla compleja en polvo (Tusi color rosado)	2
2025	MDA	Comprimidos (Pastillas)	1
Total	--	--	5

Tabla Suplementaria 6. Casos de NSP y caracterización de muestras en el Laboratorio Forense de Guayas-Guayaquil (2020–2025)

Año del Peritaje	Sustancia Identificada	Descripción / Matriz Física	N.º de Casos
2020	Clorhidrato de MDMA	Comprimidos con logotipos comerciales	2
2021	Clorhidrato de MDMA	Comprimidos de alta densidad / Polvo	3
2022	Clorhidrato de ketamina	Matriz líquida (viales) y polvo cristalino	2
2023	Clorhidrato de MDMA	Comprimidos / Formas sólidas	1
2024	Clorhidrato de ketamina	Envases plásticos / Cristales	1
2025	Clorhidrato de MDMA	Comprimidos tridimensionales	1
Total	--	--	10

Tabla Suplementaria 7. Casos de NSP y registros periciales en la Oficina Técnica Forense de Manta-Manabí (2021–2025).

Año del Peritaje	Sustancia Identificada	Observaciones / Soporte Físico	N.º de Casos
2021	Clorhidrato de MDMA	Comprimidos geométricos	1
2022	Clorhidrato de ketamina	Solución inyectable / Viales	1
2024	Clorhidrato de MDMA	Comprimidos / Matrices sólidas	1
Total	--	--	3

LA INDETERMINACIÓN COMO PRUEBA LEGÍTIMA: LÍMITES TÉCNICO-CIENTÍFICOS Y VERDAD JURÍDICA EN EL DIAGNÓSTICO POST MORTEM EN EL ECUADOR.

Artículo Original

Fleitas-Guerra M.¹ y Baguet-Toledo A.²

- 1) Área de Patología Forense, Oficina Técnica Forense de Manta, Manabí, Servicio Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses, Ecuador.
2) Investigador científico Independiente, Miami-Florida, Estados Unidos de América.

Autor de correspondencia: marielkis.fleitas@cienciasforenses.gob.ec

Resumen:

Introducción: El diagnóstico post mortem no siempre permite establecer conclusiones absolutas, pues en ocasiones se enfrenta a restricciones técnicas, como el estado de conservación del cadáver, el tiempo transcurrido desde la muerte, la ausencia de muestras, las inconsistencias biológicas o patológicas y la insuficiencia de evidencias anatomopatológicas. Este estudio se concentra en interpretar como, en el diagnóstico post mortem, la ausencia de certeza también es conocimiento válido, por lo que asumir esta posición durante el proceso judicial favorece la justicia, y la ética profesional, así como la deconfiabilidad de las disposiciones legales.

Objetivo: Analizar la indeterminación diagnóstica en el examen post mortem como un resultado científicamente legítimo, evaluando sus límites técnico-científicos y su adecuada valoración dentro del proceso judicial para la construcción de la verdad jurídica. Métodos: Se realizó un estudio observacional, retrospectivo y descriptivo, con enfoque mixto, basado en el análisis de 4.221 informes de autopsias médico-legales efectuadas entre 2020 y 2024. Se identificaron y analizaron los casos con diagnóstico de causa de muerte indeterminada, complementando el análisis con encuestas a peritos forenses y entrevistas a fiscales.

Resultados: Se identificaron 80 diagnósticos indeterminados (1,8%), observándose una tendencia descendente a lo largo del período estudiado. La indeterminación se asoció principalmente al avanzado estado de descomposición del cadáver, a la ausencia de muestras biológicas viables y a la falta de hallazgos patognomónicos concluyentes. Los peritos forenses reconocieron la indeterminación como un resultado científicamente válido, mientras que los fiscales señalaron dificultades probatorias, aunque admitieron su validez cuando se encuentra adecuadamente fundamentada.

Conclusión: La indeterminación diagnóstica en el examen post mortem constituye un resultado científicamente legítimo en la práctica de la Medicina Legal, especialmente en contextos donde son visibles limitaciones de carácter técnico, científicas y metodológicas, asociadas al análisis forense. Su adecuada valoración contribuye a fortalecer la ética profesional, la racionalidad probatoria y la toma de decisiones judiciales basadas en los límites reales del conocimiento científico.

Palabras clave: diagnóstico post mortem; límites técnico-científicos; proceso judicial; ética profesional; decisiones legales.

Abstract

Introduction: Post mortem diagnosis does not always yield absolute conclusions, as it sometimes faces technical limitations, such as the condition of the body, time of death, absence of samples, biological and pathological inconsistencies, and insufficient anatomopathological evidence. This study focuses on interpreting how, in post mortem diagnosis, the absence of certainty is also valid knowledge. Therefore, adopting this position during the judicial process promotes justice, professional ethics, and reliability in legal provisions.

Objective: To analyze diagnostic indeterminacy in post mortem examination as a scientifically legitimate outcome, evaluating its technical and scientific limitations and its appropriate assessment within the judicial process for the construction of legal truth. **Methods:** A retrospective, descriptive, observational study with a mixed-methods approach was conducted, based on the analysis of 4,221 medicolegal autopsy reports performed between 2020 and 2024. Cases with an undetermined cause of death were identified and analyzed, supplementing the analysis with surveys of forensic experts and interviews with prosecutors.

Results: Eighty undetermined diagnoses (1.8%) were identified, showing a downward trend throughout the study period. Indeterminacy was mainly associated with the advanced state of decomposition of the body, the absence of viable biological samples, and the lack of conclusive pathognomonic findings. Forensic experts recognized indeterminacy as a scientifically valid result, while prosecutors pointed out evidentiary difficulties, although they admitted its validity when adequately substantiated.

Conclusion: Diagnostic indeterminacy in post mortem examinations is a scientifically legitimate outcome in the practice of forensic medicine, especially in contexts where certain

technical, scientific, and methodological weaknesses in forensic analysis are evident. Its proper assessment contributes to strengthening professional ethics, evidentiary rationality, and judicial decision-making based on the actual limits of scientific knowledge.

Keywords: post mortem diagnosis; technical-scientific limits; judicial process; professional ethics; legal decisions.

1. Introducción

El diagnóstico post mortem constituye un procedimiento fundamental de la medicina legal, ya que proporciona evidencia científica para establecer la causa y las circunstancias de la muerte, contribuyendo al esclarecimiento de los hechos investigados y a la administración de justicia. Mediante la autopsia médico-legal y la aplicación de estudios complementarios es posible obtener información objetiva que sustenta la investigación penal y la toma de decisiones judiciales. Sin embargo, no en todos los casos es posible establecer conclusiones definitivas, debido a factores como el avanzado estado de descomposición del cadáver, la ausencia o deterioro de muestras biológicas, el tiempo transcurrido desde el fallecimiento o las limitaciones inherentes a los métodos diagnósticos disponibles (Byard, 2019; DiMaio & DiMaio, 2001).

La literatura científica reconoce que la indeterminación diagnóstica constituye un resultado científicamente válido cuando la evidencia disponible resulta insuficiente para establecer con certeza la causa de muerte. En este contexto, la ausencia de una conclusión categórica no representa una deficiencia del trabajo pericial, sino una manifestación de los límites propios del conocimiento científico aplicado a la medicina forense. Reconocer estos límites fortalece el rigor metodológico, la objetividad del dictamen pericial y la ética profesional, al evitar conclusiones sustentadas en la especulación (Byard, 2019; Ferrer Beltrán, 2007).

Desde la perspectiva jurídica, la valoración

de los diagnósticos indeterminados continúa representando un desafío para los operadores de justicia, quienes deben integrar la evidencia científica dentro del conjunto probatorio respetando los principios del debido proceso y la valoración racional de la prueba. En este sentido, la adecuada comprensión de los alcances y limitaciones del diagnóstico post mortem resulta indispensable para construir decisiones judiciales sustentadas en evidencia objetiva y científicamente fundamentada (Tuzet, 2021; Taruffo, 2008, Castro, 2021; Tuzet, 2021).

La literatura jurídica contemporánea reconoce que la racionalidad científica constituye un elemento esencial para la construcción de decisiones judiciales legítimas, especialmente cuando la prueba depende del conocimiento especializado aportado por los peritos (Cárdenas & Jiménez, 2020).

En el Ecuador, la creciente importancia de la prueba pericial en la investigación penal exige fortalecer la articulación entre la medicina legal y el derecho. No obstante, son limitados los estudios que analizan la indeterminación diagnóstica desde una perspectiva integrada, considerando simultáneamente sus fundamentos técnico-científicos y sus implicaciones para la valoración de la prueba en el proceso judicial. Esta situación evidencia la necesidad de profundizar en el estudio de este fenómeno en el contexto nacional.

En este contexto, el objetivo del presente estudio es analizar la indeterminación diagnóstica en el examen post mortem como un resultado científicamente legítimo, evaluando sus límites técnico-científicos y su adecuada valoración dentro del proceso judicial, a partir del análisis de los informes periciales emitidos por el Centro Forense Zonal 4 de Manta, perteneciente al Servicio Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses.

2. Materiales y Métodos:

Se realizó un estudio observacional, retrospectivo y descriptivo, con enfoque

mixto (cuantitativo-cualitativo), orientado a analizar la indeterminación diagnóstica en el examen post mortem como un resultado científicamente legítimo y su valoración en el ámbito jurídico-forense.

El estudio no implicó intervención experimental ni modificación de los procedimientos periciales, limitándose al análisis de información secundaria contenida en informes oficiales de autopsias médico-legales y a la recopilación de percepciones de informantes clave vinculados a la práctica forense y judicial.

3. Población y muestra

La población de estudio estuvo constituida por la totalidad de los informes de autopsias médico-legales realizados en el Centro Forense durante el período comprendido entre los años 2020 y 2024 ($n = 4.221$). A partir de esta población, se identificaron todos los informes periciales de autopsias médico-legales completas en cuya conclusión final se consignó explícitamente una causa de muerte indeterminada, conforme a los protocolos institucionales vigentes identificándose un total de casos indeterminados ($n = 80$), los cuales fueron incluidos para el análisis detallado. Se excluyeron informes incompletos, informes preliminares, casos sin examen interno completo, sin conclusión diagnóstica final y aquellos en los que se sugirió una posible causa de muerte natural sin análisis confirmatorio que lo sustentara.

3.1. Variables de estudio

Durante el proceso investigativo se determinaron las siguientes variables:

- Año de realización de la autopsia médico-legal.
- Estado de conservación del cadáver (fresco, putrefacción temprana, putrefacción avanzada o esqueletizado, cuando correspondió).
- Tipo de limitación técnico-científica que condicionó la indeterminación diagnóstica.

- Disponibilidad de estudios complementarios, incluyendo análisis histopatológicos, toxicológicos, genéticos, antropológicos, odontológicos, radiológicos y cualesquiera otros exámenes especializados.
- Justificación técnico-científica consignada por el médico legista para emitir un diagnóstico de causa de muerte indeterminada.
- Diagnóstico final consignado en el informe pericial.

3.2. Análisis de datos

El análisis cuantitativo se realizó mediante estadística descriptiva, empleando frecuencias absolutas, porcentajes y distribución temporal de los casos con diagnóstico indeterminado.

El componente cualitativo, se desarrolló mediante análisis temático, identificándose categorías emergentes relacionadas con limitaciones técnico-científicas del examen post mortem, consideraciones éticas del ejercicio pericial y tensiones entre el conocimiento científico y las exigencias del proceso judicial.

Los resultados cuantitativos y cualitativos fueron integrados mediante triangulación metodológica, con el fin de fortalecer la validez interpretativa del estudio.

4. Técnicas e instrumentos

La recolección de datos se efectuó mediante:

- Una guía de análisis documental aplicada a los 80 informes de autopsias con causa de muerte indeterminada, recopilando información sobre condiciones generales del cadáver, disponibilidad de muestras biológicas, realización de estudios complementarios y justificación técnica de la indeterminación diagnóstica.
- Una encuesta estructurada tipo Likert, dirigida a médicos legistas y peritos forenses orientada a explorar percepciones sobre: la legitimidad científica de la

indeterminación diagnóstica, los factores técnicos asociados y la eventual existencia de presiones institucionales o judiciales para emitir conclusiones categóricas.

- Entrevistas no estructuradas aplicadas a fiscales, con el objetivo de explorar la valoración jurídica de los dictámenes con causa de muerte indeterminada y su impacto en la investigación penal.

Los instrumentos se elaboraron conforme a procedimientos ampliamente utilizados en investigación cualitativa en ciencias forenses y jurídicas.

Como informantes clave participaron cuatro médicos legistas, dos peritos forenses, cuatro fiscales, todos con una experiencia profesional mínima de cinco años en el ámbito penal o forense.

4.1. Consideraciones éticas:

El estudio respetó los principios éticos de confidencialidad y anonimato aplicables a estudios retrospectivos en ciencias forenses. Los informes analizados no incluyeron datos personales identificables, y los informantes clave participaron de manera voluntaria, previa obtención del consentimiento informado.

5. Resultados

Años	Autopsias realizadas	Diagnósticos indeterminados	%
2020	445	11	2.4
2021	575	15	2.6
2022	810	19	2.3
2023	1223	22	1.8
2024	1168	13	1.1
Total	4221	80	

Durante el periodo comprendido entre los años 2020 y 2024 se realizó la revisión de un

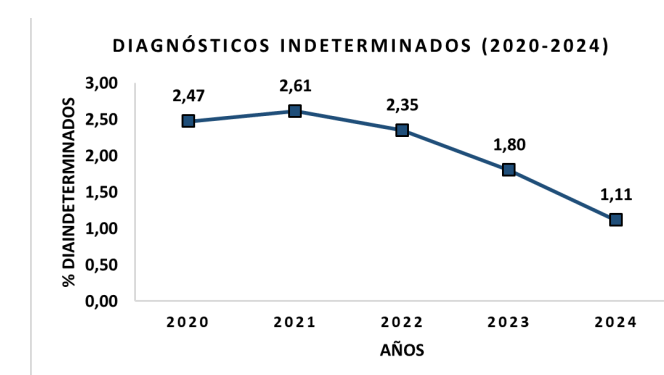
total de 4.221 informes de autopsias médico-legales emitidos en el Centro forense zonal 4 de Manta. Del total de documentos analizados, 4.141 informes (98,1%) consignaron una causa de muerte determinada, mientras que 80 informes (1,8%) presentaron conclusiones indeterminadas respecto a la causa de muerte. (Tabla 1).

Tabla 1. Autopsias médico-legales y diagnósticos post mortem indeterminados (2020-2024).

Fuente. Elaboración propia a partir de los registros médico-legales del SNMLCF (2020-2024).

5.1. Tendencia temporal

El análisis temporal de los diagnósticos post mortem con causa de muerte indeterminada



evidencia una tendencia general descendente a lo largo del periodo 2020-2024. En el año 2020, los diagnósticos indeterminados representaron el 2,4% del total de autopsias realizadas, aumentando ligeramente al 2,6% en 2021. A partir de 2022, se observa una disminución progresiva, con valores del 2,3% en 2022, 1,7% en 2023 y 1,1% en 2024 (Figura 1). Esta disminución sostenida en los últimos tres años sugiere una reducción gradual en la frecuencia de diagnósticos indeterminados dentro del Centro Forense analizado, manteniéndose en todos los casos por debajo del 3% del total de autopsias realizadas.

Figura 1. Tendencia anual del número de diagnósticos post mortem indeterminados en autopsias médico-legales realizadas en el Centro Forense Zonal 4 de Manta (2020-2024).

5.2. Factores técnico-científicos asociados

a la indeterminación diagnóstica en autopsias médico-legales

Del análisis cualitativo de los 80 informes con causa de muerte indeterminada se evidenció que la indeterminación diagnóstica se asoció principalmente a factores técnico-científicos inherentes al examen post mortem que limitaron la posibilidad de establecer una conclusión diagnóstica categórica. Dentro de los factores más frecuentes se identificaron:

- Avanzado estado de descomposición del cadáver, lo que imposibilitó la adecuada evaluación anatómica y patológica de los órganos vitales.
- Insuficiencia o ausencia de muestras biológicas viables, limitando la realización de análisis complementarios, como estudios histopatológicos o toxicológicos.
- Ausencia de hallazgos patognomónicos concluyentes, que permitieran establecer con certeza la causa y el mecanismo de muerte.
- Estos factores reflejan que la indeterminación no constituye un error pericial, sino una conclusión científica derivada de la insuficiencia objetiva de evidencia, conforme a los principios del método científico aplicado en la medicina legal.

5.3. Percepción de los informantes clave

El componente cualitativo del estudio incluyó la participación de 10 informantes clave, conformados por cuatro (4) médicos legistas, dos (2) peritos forenses y cuatro (4) fiscales, quienes aportaron criterios especializados sobre la indeterminación diagnóstica y su valoración probatoria dentro del proceso judicial.

De manera general, los médicos legistas y peritos forenses coincidieron en señalar que la indeterminación diagnóstica representa un resultado científicamente legítimo, especialmente en escenarios donde las condiciones del cadáver o la falta de evidencia disponible impiden formular conclusiones

categorías sin incurrir en especulación. Asimismo, destacaron que consignar una causa indeterminada responde a principios de ética profesional, respeto por los límites del método científico y preserva la credibilidad del dictamen pericial.

Por su parte, agentes fiscales manifestaron que, aunque la indeterminación diagnóstica genera dificultades probatorias en la construcción del caso penal, su correcta fundamentación técnica permite integrarla de manera válida dentro del conjunto probatorio. No obstante, algunos informantes reconocieron que persiste una tensión entre la exigencia jurídica de certeza y los límites del conocimiento científico, lo que en ocasiones conduce a interpretaciones erróneas o a la subvaloración de los informes indeterminados.

5.4. Integración de resultados

La integración de los resultados cuantitativos y cualitativos mediante triangulación metodológica, evidencia que la indeterminación diagnóstica en el examen post mortem es un fenómeno poco frecuente, pero de notable relevancia científica y probatoria, directamente relacionado con limitaciones técnico-científicas objetivas y no a deficiencias metodológicas del peritaje.

La triangulación de datos confirma que la indeterminación diagnóstica constituye una conclusión legítima, que aporta información relevante al proceso judicial al delimitar con claridad el alcance real del conocimiento científico disponible y prevenir conclusiones forzadas que podrían derivar en errores judiciales.

Asimismo, se constata la necesidad de una mejor comprensión interdisciplinaria entre las Ciencias Forenses y el Derecho, a fin de garantizar una valoración adecuada de este tipo de conclusiones dentro del proceso judicial.

6. Discusión

Los resultados del estudio evidencian que la

indeterminación diagnóstica en el examen post mortem constituye un fenómeno presente en la práctica de la Medicina Legal en el Centro Forense Zonal 4 de Manta durante el período 2020-2024, aunque con una frecuencia reducida (1,9 % del total de autopsias realizadas) (Tabla 1). La presencia de diagnósticos indeterminados coincide con lo descrito en la literatura forense internacional, que reconoce la imposibilidad de establecer una causa de muerte en determinados casos debido a factores como la descomposición avanzada del cadáver, la ausencia de evidencia biológica útil o las limitaciones inherentes al proceso diagnóstico forense (DiMaio & DiMaio, 2001; Byard, 2019).

La tendencia descendente observada en la proporción de diagnósticos post mortem indeterminados durante el período de estudio sugiere una mejora progresiva en las condiciones técnicas y operativas del examen médico-legal (Figura 1). Esta reducción podría relacionarse con una mayor disponibilidad de estudios complementarios, la optimización de los procedimientos periciales o la consolidación de criterios diagnósticos entre los profesionales forenses.

No obstante, la persistencia, aunque mínima, de diagnósticos indeterminados en los años más recientes confirma que la indeterminación constituye un fenómeno inherente a la práctica de la medicina legal, condicionada por factores que exceden el control del perito, como el avanzado estado de descomposición del cadáver o la insuficiencia objetiva de evidencia biológica. En este sentido, estudios recientes han señalado que la incertidumbre diagnóstica post mortem es una consecuencia estructural del propio proceso forense y no una deficiencia pericial, incluso en contextos con elevadas capacidades técnicas y metodológicas (Van Den Bogaert et al. 2025). De igual forma, Baldino et al., 2023, señalan que en los denominados "casos complejos", las limitaciones morfológicas y contextuales del cuerpo pueden impedir la determinación concluyente de la causa de muerte, aun

cuando se apliquen enfoques forenses multidisciplinarios y técnicas complementarias especializadas.

Desde esta perspectiva, la disminución de la indeterminación diagnóstica no debe interpretarse como la eliminación del fenómeno, sino como una expresión del fortalecimiento institucional del sistema forense dentro de los límites propios del método científico. Reconocer esta realidad contribuye a que el sistema judicial comprenda la indeterminación no como una falla pericial, sino como un resultado científicamente legítimo cuando la evidencia disponible no permite conclusiones categóricas sin recurrir a la especulación.

Desde una perspectiva jurídico-probatoria, asumir esta tendencia descendente junto con la persistencia residual de la indeterminación favorece una valoración más racional y garantista de la prueba pericial, evitando conclusiones forzadas y disminuyendo el riesgo de error judicial. Los resultados cuantitativos y cualitativos fueron integrados mediante triangulación metodológica, contrastando la información obtenida del análisis de informes de autopsias médico-legales con las percepciones de peritos forenses y fiscales. Este procedimiento permitió corroborar la coherencia entre los hallazgos empíricos y las interpretaciones profesionales, fortaleciendo la validez interpretativa del estudio y minimizando el sesgo derivado de una única fuente o método de análisis (Beltrán, 2007).

La coincidencia de los médicos legistas y peritos forenses en atribuir la indeterminación a factores técnico-científicos objetivos refuerza la idea de que estos dictámenes no responden a deficiencias profesionales, sino a los límites inherentes del método científico aplicado al diagnóstico post mortem. Este hallazgo respalda lo señalado por Byard (2019), quien sostiene que la incertidumbre constituye una condición inherente a la patología forense y debe ser comunicada de manera transparente.

Desde la perspectiva jurídica-probatoria, la

percepción de los fiscales pone de manifiesto la tensión existente entre la necesidad de certeza procesal y la naturaleza probabilística de la ciencia forense. Si bien los dictámenes indeterminados dificultan la formulación de cargos en determinados casos, los fiscales reconocen su utilidad para descartar hipótesis investigativas, lo que coincide con el planteamiento de Taruffo (2008) sobre el valor del conocimiento negativo en la valoración racional de la prueba.

En este sentido, la indeterminación diagnóstica no debilita necesariamente el proceso penal, sino que contribuye a delimitar el alcance real de la evidencia disponible, protegiendo principios fundamentales como la presunción de inocencia y el *in dubio pro reo* (Ferrer Beltrán, 2007). Forzar conclusiones categóricas ante evidencia insuficiente podría incrementar el riesgo de errores judiciales, comprometiendo tanto la ética pericial como la justicia material.

Desde una perspectiva epistemológica, ello evidencia que el valor de la prueba científica no depende exclusivamente de su capacidad para aportar certezas absolutas, sino también de su contribución a delimitar los márgenes de incertidumbre presentes en la investigación judicial (Trujillo, 2022).

7. Conclusión

La indeterminación diagnóstica en el examen post mortem constituye un resultado científicamente legítimo, derivado de las limitaciones inherentes al método científico y a las condiciones en que se desarrolla la investigación forense, más que de deficiencias en la actuación pericial. En el Centro Forense Zonal 4 de Manta, este tipo de diagnósticos representó un porcentaje reducido de las autopsias realizadas durante el período de estudio y se asoció principalmente con el avanzado estado de descomposición del cadáver, la insuficiencia de muestras biológicas y la ausencia de hallazgos concluyentes. Asimismo, los hallazgos evidencian que una adecuada fundamentación técnico-científica

de los diagnósticos indeterminados permite su incorporación válida dentro del proceso judicial, favoreciendo una valoración racional de la prueba y evitando conclusiones sustentadas en la especulación. En este sentido, resulta necesario fortalecer la articulación entre la Medicina Legal y el Derecho para promover una mejor comprensión de los alcances y límites del conocimiento científico en la administración de justicia.

8. Referencias

Asamblea Nacional del Ecuador. (2008). Constitución de la República del Ecuador. Registro Oficial No. 449 (última reforma 2021). <https://www.asambleanacional.gob.ec/>

Baldino, G., Mondello, C., Sapienza, D., Stassi, C., Asmundo, A., Gualniera, P., Vanin, S., & Ventura Spagnolo, E. (2023). Multidisciplinary forensic approach in "complex" bodies: Systematic review and procedural proposal. *Diagnostics*, 13(2), Article 310. <https://doi.org/10.3390/diagnostics13020310>

Byard, R. W. (2019). *Sudden death in the young* (3rd ed.). Cambridge University Press.

Cárdenas, G. O., & Jiménez, R. M. (2020). Derecho y ciencia: La racionalidad científica como fundamento de la decisión judicial en el ordenamiento jurídico colombiano. *Revista Chilena de Derecho*, 47(3), 809-820. <https://doi.org/10.4067/S0718-34372020000300809>

Castro, I. (2021). La prueba científica en la investigación de los delitos. *Revista Cathedra*, (15), 76-83.

DiMaio, V. J. M., & DiMaio, D. (2001). *Forensic pathology* (2nd ed.). CRC Press.

Durán, C. C., & Fuentes, Á. M. (2021). El debido proceso penal y su constitucionalización en el Ecuador. *Polo del Conocimiento*, 6(7), 1083-1103. <https://doi.org/10.23857/pc.v6i7.2785>

Ferrer Beltrán, J. (2007). La valoración racional de la prueba. Marcial Pons.

Van Den Bogaert, W., Alders, L., Wuestenbergs,

J., Dequeker, E., & Van de Voorde, W. (2024). Enhancing postmortem diagnostics: over a decade of ISO 17020 accreditation in medicolegal death investigation. *Forensic Science, Medicine and Pathology*. <https://doi.org/10.1007/s12024-024-00918-0>

Luján, G. S., & Macuri, I. M. (2021). Influencia de los enfoques de la prueba científica en la doctrina procesal penal peruana [Tesis de maestría, Universidad Continental]. Repositorio Institucional de la Universidad Continental. https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/10373/1/IV_PG_MDDP_TE_Lujan_Macuri_2021.pdf

Taruffo, M. (2008). *La prueba de los hechos*. Trotta

Trujillo, L. V. (2022). El estatus de la prueba científica y su valor epistémico en los procesos judiciales: Una propuesta de articulación interdisciplinaria. *Vía Iuris*, (32), 13-31.

Tuzet, G. (2021). *Filosofía de la prueba jurídica*. Marcial Pons. Ediciones Jurídicas y Sociales.

Val, C. G., Martínez, J. M., & Boldova, P. M. (2023). Las pruebas de imagen en la pericia penal: Un paso más hacia la igualdad de armas procesal. Repositorio de la Universidad de Zaragoza. <https://zaguan.unizar.es/record/12953>

Van Den Bogaert, W., Alders, L., Wuestenbergs, J., Dequeker, E., & Van de Voorde, W. (2025). Defining, exploring the sources and expressing post mortem diagnostic uncertainty. *Forensic Science, Medicine and Pathology*, 21, 728-735. <https://doi.org/10.1007/s12024-024-00919-z>



Servicio Nacional
de **Medicina Legal**
y **Ciencias Forenses**

Av. Mariana de Jesús y Av. Antonio José de Sucre

www.cienciasforenses.gob.ec