

Capítulo

Integración de XAI predictiva para el Análisis y Combate del Crimen Transnacional Organizado en Colombia*

Harvey Sierra Coley

Escuela Superior de Guerra

Juan José Chacón Navarrete

Escuela Superior de Guerra

Resumen: El presente estudio analiza la viabilidad para integrar sistemas de Inteligencia Artificial Explicable (XAI) predictiva en el análisis y el combate del Crimen Transnacional Organizado (CTO) en Colombia. A través de un enfoque cualitativo interpretativo, sustentado en revisión documental, análisis comparativo internacional y entrevistas mediante la técnica ECAF (Entrevista Conversacional Amistosa y Fortuita) a actores tecnológicos, jurídicos y operativos. Los resultados muestran que la XAI ofrece oportunidades para anticipar escenarios de riesgo, optimizar el análisis de redes criminales y reducir la sobrecarga informativa, siempre que su implementación se acompañe de procesos de formación interdisciplinaria, mecanismos de supervisión y marcos normativos. Las percepciones de los expertos muestran coincidencias en su potencial estratégico, aunque difieren en el énfasis del análisis normativo o técnico-operativo. Se concluye que adoptar la XAI puede fortalecer la capacidad estatal en la lucha del CTO, si se garantiza la protección de los derechos fundamentales, las formas propias procesales y la justicia.

Palabras clave: crimen transnacional organizado; derechos humanos; inteligencia artificial explicable (XAI); justicia algorítmica; narcotráfico; seguridad.

* Capítulo de libro resultado del proyecto de investigación “mencionar proyecto” del grupo de investigación “mencionar grupo” de la Escuela Superior de Guerra “General Rafael Reyes Prieto”, categorizado en XX por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (Minciencias) y registrado con el código COLXXXXXXXX. Los puntos de vista y los resultados de este capítulo pertenecen a los autores y no reflejan necesariamente los de las instituciones participantes.

Harvey Sierra Coley

Ingeniero de Telecomunicaciones, Universidad Santo Tomás, Colombia. Magíster en Electrónica y Computadores, Universidad de Los Andes, Colombia. Estudiante Curso Información Militar, Escuela Superior de Guerra, Colombia. <https://orcid.org/0000-0003-1622-9275>. - Contacto: harvey.sierra@esdeg.edu.co

Juan José Chacón Navarrete

Abogado, Universidad Católica de Colombia, Colombia. Especialista en Derechos Humanos y Derecho Internacional Humanitario, Universidad Externado, Colombia. Estudiante Curso Información Militar, Escuela Superior de Guerra, Colombia. <https://orcid.org/0009-0003-3937-7753>. - Contacto: juan.chaconn@esdeg.edu.co

Introducción

La incidencia del Crimen Transnacional Organizado (CTO) ha sido ampliamente abordada en diferentes contextos geográficos, destacando especialmente aquellas situaciones marcadas por la limitada disponibilidad de recursos para satisfacer las necesidades básicas de la población, como el acceso a una educación de calidad, empleos dignamente remunerados, alimentación adecuada y condiciones de vivienda aceptables. Estas carencias, sumadas a lo señalado por Bojicic-Dzelilovic et al. (2015) sobre la débil presencia estatal y el crecimiento de la corrupción, agravan de manera particular el fenómeno del narcotráfico como expresión delictiva de carácter transnacional.

Desde esta perspectiva, B. Bagley (2004) advierte sobre la notable influencia que ejercen las redes mafiosas provenientes de Rusia y México en la configuración y operatividad de las estructuras criminales transnacionales, especialmente en lo que respecta al tráfico ilícito de drogas.

En el caso colombiano, este fenómeno se desarrolla en un entorno donde convergen factores de orden interno y externo que imponen retos significativos al diseño y ejecución de políticas de seguridad nacional. Problemáticas como el narcotráfico (Cardona Orozco, 2014), la explotación minera ilegal, los flujos migratorios irregulares y el fortalecimiento de actores armados no estatales, configuran un panorama nacional caracterizado por su alta complejidad e inestabilidad, amenazando la seguridad pública, la estabilidad institucional y el orden democrático. Esta situación socava la legitimidad estatal y rompe el equilibrio social (B. M. Bagley & Rosen, 2015).

Colombia comparte una extensa y porosa frontera amazónica con Brasil y Perú, zona caracterizada por la debilidad en los mecanismos de control fronterizo y la escasa articulación institucional entre los Estados involucrados. Esta situación es aprovechada por organizaciones criminales transnacionales que desarrollan múltiples actividades ilícitas simultáneamente, operando en un entorno de escasa vigilancia y fragmentada cooperación regional.

La complejidad de este escenario se agrava por la persistencia de prácticas corruptas dentro de las estructuras gubernamentales y estatales, lo que compromete seriamente la

seguridad regional, disminuye la eficacia del control estatal y debilita tanto la gobernabilidad como la respuesta frente al incremento de la violencia. Como señala (Bonilla Calle, 2022), este entramado evidencia una problemática estructural que involucra la fragilidad institucional, la corrupción, la expansión de economías ilegales y el deterioro de los mecanismos de protección del patrimonio ambiental amazónico.

En paralelo, emergen otras modalidades delictivas de carácter transnacional que, aunque diferentes en su lógica operativa, se interconectan con los fenómenos previamente descritos. Entre ellos se destacan la trata de personas y el tráfico de migrantes, delitos que vulneran los derechos fundamentales de las víctimas al instrumentalizarlas con fines de explotación laboral, sexual, criminal o servil, aprovechando su intención de cruzar fronteras de forma irregular.

A diferencia de estructuras jerárquicas como las del narcotráfico, estas redes no siempre responden a una lógica vertical, sino que se articulan en esquemas flexibles con distintos niveles de centralización, vinculados frecuentemente a centros de poder político y económico, lo que propicia condiciones de alta impunidad (Villalba-García et al., 2025, p. 123). La Figura 1 presenta una síntesis visual de los principales componentes del Crimen Transnacional Organizado en Colombia, conforme a lo expuesto.

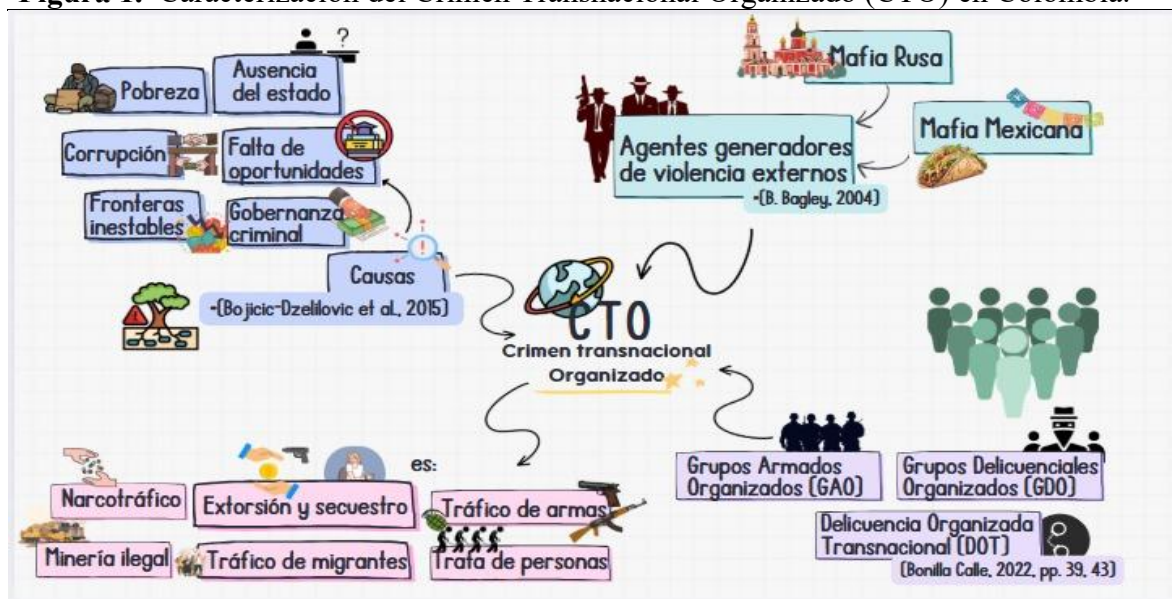
Pese a que Colombia ha suscrito y ratificado la Convención de Palermo, y ha avanzado en la formulación de normativas, políticas públicas e instituciones orientadas a enfrentar el Crimen Transnacional Organizado, la efectividad de estas acciones aún resulta limitada y desproporcionada frente a la magnitud del fenómeno.

En este sentido, Villalba-García et al., p. (2025, p. 123) señalan la necesidad de fortalecer la transparencia de los actores políticos implicados, consolidar mecanismos robustos de rendición de cuentas, y optimizar los procesos de implementación normativa y de políticas públicas. Para ello, se requiere un enfoque de descentralización presupuestal que garantice autonomía operativa y capacidad de respuesta efectiva, junto con un esquema de articulación funcional con organismos nacionales e internacionales que facilite la cooperación en todos los niveles.

Desde una perspectiva estratégica, el panorama político internacional actual se caracteriza por una marcada incertidumbre y creciente complejidad, derivada de condiciones

persistentes de inestabilidad externa. En consecuencia, se impone la necesidad de monitorear atentamente la evolución de los conflictos globales y sus posibles impactos sobre la seguridad, la gobernabilidad y la estabilidad nacional.

Figura 1. Caracterización del Crimen Transnacional Organizado (CTO) en Colombia.



Fuente: elaboración propia con datos de (B. Bagley, 2004; Bojicic-Dzelilovic et al., 2015; Bonilla Calle, 2022)

A pesar de los significativos esfuerzos desplegados por el Estado colombiano en la lucha contra el Crimen Transnacional Organizado, los resultados obtenidos hasta la fecha reflejan una limitada efectividad. Este fenómeno de escala global exige respuestas integrales y coordinadas entre naciones, que trasciendan enfoques unilaterales. La denominada “guerra contra las drogas” en Colombia ha mostrado ser ineficaz, sin alcanzar sus objetivos estratégicos y, por el contrario, generando consecuencias negativas como la pérdida de vidas humanas, el debilitamiento institucional y la proliferación de estructuras corruptas que erosionan la legitimidad del Estado.

En el plano internacional, Estados Unidos ha visto disminuir su papel hegemónico, surgiendo cuestionamientos sobre la pertinencia de continuar impulsando una estrategia costosa que no parece estar alineada con sus intereses nacionales.

En relación con el entorno operacional, las Fuerzas Militares colombianas mantienen su compromiso con el mandato constitucional, enfrentando amenazas que vulneran la integridad territorial, la soberanía nacional y el orden constitucional. Su labor se orienta a garantizar el orden público interno mediante una postura de defensa activa y el fortalecimiento de la capacidad de disuasión estratégica, conforme a los principios establecidos en la Constitución Política de Colombia [Const] Art. 217 (1991) y los lineamientos del (*Plan Estratégico Naval [PEN 2024-2027]*, 2024) y el (*Plan Estratégico Naval [PEN 2024-2027]*, 2024).

Como alternativa emergente para enfrentar los desafíos vinculados al Crimen Transnacional Organizado (CTO), la Inteligencia Artificial (IA) predictiva ha comenzado a consolidarse como una herramienta con aplicaciones tanto a nivel nacional como internacional. No obstante, su implementación enfrenta importantes retos éticos y técnicos, especialmente en lo que respecta a los mecanismos de control y supervisión. En este sentido, la Inteligencia Artificial Explicable (XAI, por sus siglas en inglés) se presenta como un enfoque fundamental para garantizar la transparencia, trazabilidad y auditabilidad de los sistemas predictivos.

Dentro de este marco, la XAI predictiva ofrece oportunidades sustantivas para el fortalecimiento de los procesos de prevención, investigación penal y combate a estructuras criminales complejas. Su desarrollo e implementación, sin embargo, deben sujetarse a marcos normativos rigurosos que contemplen no solo la regulación tecnológica, sino también la mitigación de los riesgos inherentes a su uso, como la discriminación algorítmica, la afectación de la privacidad y la falta de transparencia en la toma de decisiones.

Este enfoque revela un notable potencial en el uso de herramientas de geointeligencia predictiva, como “Geolítica” (PredPol), las cuales pueden emplearse como alternativa tecnológica para la identificación automatizada de objetos (como armas), ubicaciones estratégicas y perfiles humanos vinculados a actividades delictivas (Teo, 2025, p. 22). En el contexto colombiano, su aplicación podría facilitar el análisis y procesamiento de información sobre rutas empleadas para el tráfico de drogas, contribuyendo al despliegue más eficiente de medios navales, unidades de Infantería de Marina y Unidades de Guardacostas de la Armada Nacional. Esta capacidad se vería potenciada mediante la

integración y anticipación de datos provenientes de diversas fuentes, como inteligencia militar, sensores electrónicos, bases estadísticas, vehículos aéreos no tripulados (UAV), radares y otras plataformas tecnológicas.

Un caso emblemático de este potencial es el uso de herramientas como PredPol referida por Teo, p. (2025, p. 32) como una solución de geointeligencia capaz de identificar objetos (como tipos de armamento), ubicaciones y sujetos vinculados a actividades delictivas, lo cual podría adaptarse al contexto colombiano para anticipar rutas utilizadas en el tráfico de drogas. Esta información estratégica sería clave para optimizar el despliegue operacional de unidades navales, infantería de marina y componentes de guardacostas de la Armada Nacional. Su implementación se enriquecería mediante la integración de múltiples fuentes de información, incluyendo inteligencia táctica, sensores electrónicos, datos estadísticos, sistemas UAV (vehículos aéreos no tripulados), radares, entre otros.

Este capítulo presenta la articulación de la Inteligencia Artificial Explicable (XAI) con capacidad predictiva, aplicada al estudio de las dinámicas asociadas al análisis criminal, la prevención y la lucha contra el Crimen Transnacional Organizado (CTO), con especial atención a los fenómenos del narcotráfico y la minería ilegal en el contexto colombiano. Esta delimitación responde a su alta incidencia y a su papel como fenómenos nodales, en torno a los cuales se articulan otras manifestaciones delictivas como la extorsión, el secuestro y el tráfico de armas.

La aproximación metodológica adoptada es cualitativa, de carácter interpretativo y contextualizado, en consonancia con los lineamientos planteados por (Martínez-Salgado, 2012; Strauss & Corbin, 2002). Este enfoque permite examinar cómo se interrelacionan los modelos de XAI orientados a la prevención con los procesos de análisis criminal y las estrategias de enfrentamiento del CTO, mediante un diseño exploratorio-descriptivo que incorpora elementos analíticos y comparativos.

De esta manera, se aplica una estrategia multi metodológica que integra revisión documental, análisis de casos emblemáticos y entrevistas dirigidas a expertos del ámbito jurídico, operadores del sistema penal, miembros de las fuerzas de seguridad y especialistas en inteligencia artificial, con el fin de indagar sus perspectivas, experiencias y retos frente a la implementación de tecnologías explicables en el abordaje del CTO.

En consecuencia, la primera sección del capítulo realiza un mapeo de los principales desafíos jurídicos, éticos y operativos en el uso de la XAI en el ámbito de la lucha del CTO en el contexto colombiano. La segunda sección desarrolla un análisis comparativo de casos relevantes en los que se ha implementado XAI predictiva, tanto en el ámbito nacional como en contextos internacionales, con el propósito de identificar similitudes, contrastes y lecciones aplicables al análisis criminal en Colombia.

En la última sección, se desarrolla la fase de recolección de información, la cual incluye una revisión documental de informes técnicos y experiencias de aplicación de XAI en otros países, complementada con entrevistas semiestructuradas. Estas entrevistas se realizan a actores estratégicos involucrados en la problemática como operadores judiciales, expertos en derecho, miembros de la fuerza pública y especialistas en inteligencia artificial, mediante el uso de la técnica ECAF (Entrevista Conversacional Amistosa y Fortuita), conforme a la propuesta metodológica de Cavero-Carrasco & Espinoza-Montes (2025). El objetivo es profundizar en sus percepciones, vivencias y desafíos frente a la implementación de tecnologías explicables en el contexto del crimen organizado.

Desafíos jurídicos, éticos y operativos del uso de XAI en la lucha del CTO

El análisis criminal ha sido objeto de una transformación significativa a partir de la incorporación de la Inteligencia Artificial (IA), particularmente mediante algoritmos inteligentes con capacidad predictiva que posibilitan anticipar comportamientos delictivos, con fines preventivos (Kumar, 2025). Estos mismos sistemas también han sido aplicados en otros dominios como la detección de patrones económicos, el diagnóstico médico y el análisis de datos complejos.

Corvalán (2018) identifica diversos métodos de aprendizaje automatizado que sustentan estas aplicaciones, entre ellos el procesamiento de grandes volúmenes de datos (big data), redes neuronales artificiales, procesamiento del lenguaje natural, visión por computador y técnicas de reconocimiento de voz. Sin embargo, la opacidad inherente a muchos de estos modelos ha generado importantes obstáculos para su implementación en

ámbitos jurídicos y judiciales, debido a la limitada capacidad de interpretación de sus resultados, lo que plantea dilemas éticos y desafíos normativos considerables.

En respuesta a esta problemática, surge la Inteligencia Artificial Explicable (XAI), un conjunto de enfoques metodológicos orientados a dotar de transparencia e interpretabilidad a los sistemas de IA, haciéndolos comprensibles para los usuarios humanos. La XAI permite explicar de forma clara y coherente las decisiones, predicciones o recomendaciones emitidas por los modelos, lo que fortalece la confianza, facilita auditorías independientes, permite una evaluación ética rigurosa y contribuye al cumplimiento normativo. Esto es particularmente relevante en contextos sensibles, como la resolución de conflictos, la reducción de sesgos y la garantía del debido proceso.

Sin duda, la aplicación de sistemas de IA predictiva plantea importantes desafíos éticos, especialmente en escenarios como los controles migratorios, la lucha contra el Crimen Transnacional Organizado (CTO) mediante herramientas automatizadas, y la administración de justicia penal. Estos desafíos se vinculan estrechamente con la salvaguarda de los derechos fundamentales, la equidad procesal y la transparencia en la toma de decisiones (Miró Llinares, 2020; Popiuc & Salvador García, 2025; Torres, 2025).

Uno de los primeros aspectos críticos es la exigencia de transparencia, entendida como la capacidad de comprender y explicar cómo los algoritmos o modelos de aprendizaje automático generan sus resultados. Esta característica es esencial para asegurar decisiones legítimas, comprensibles y auditables, evitando que la automatización erosione la confianza ciudadana y obstaculice la rendición de cuentas de los distintos actores involucrados.

En segundo lugar, se destaca la necesidad de garantizar la privacidad y la protección de los datos personales como pilar esencial en la implementación de sistemas de IA. El uso de tecnologías como el reconocimiento facial o la recopilación de datos biométricos representa una amenaza significativa cuando se realiza sin criterios éticos claramente establecidos ni fundamentos legales sólidos, comprometiendo la dignidad humana y la autonomía individual (Alonso Tomé, 2024).

Un tercer aspecto crítico se refiere a los sesgos algorítmicos y su capacidad para reproducir o intensificar patrones de discriminación estructural. Los sistemas de IA, al estar entrenados con datos que reflejan desigualdades sociales preexistentes, pueden perpetuar

exclusiones que afectan especialmente a poblaciones vulnerables por razones étnicas, de género, religión o nivel socioeconómico.

Finalmente, resulta imprescindible conservar la intervención humana y la deliberación ética en los procesos decisionales automatizados, particularmente en contextos donde la justicia, la empatía y el juicio contextual son insustituibles. Esta dimensión asegura que las decisiones no solo sean eficaces desde el punto de vista técnico, sino también legítimas desde una perspectiva ética y socialmente aceptable.

En el contexto colombiano, el marco jurídico vigente contempla salvaguardas fundamentales orientadas a la protección de los datos personales, la presunción de inocencia y la exigencia de rendición de cuentas. Por consiguiente, la implementación de sistemas XAI con capacidades predictivas debe alinearse con principios éticos que garanticen la no discriminación, la equidad algorítmica y mecanismos de supervisión activa (García Torres, 2024, p. 125).

Desde esta perspectiva, Corvalán, pp. (2018, pp. 310, 311) plantea que el desarrollo de XAI predictiva debe estar fundamentado en un enfoque centrado en el respeto por los derechos humanos, con especial énfasis en conceptos como la dignidad, la identidad y la vulnerabilidad algorítmica, los cuales se derivan de la noción de dignidad digital. Para ello, propone la aplicación de varios principios reguladores:

- **Prevención y precaución:** Este principio distingue entre riesgos potenciales, que requieren medidas precautorias, y riesgos verificados, que demandan acciones preventivas concretas.
- **Autodeterminación algorítmica:** Implica salvaguardar los derechos individuales mediante el respeto de criterios como la necesidad, finalidad, proporcionalidad y pertinencia en el tratamiento de datos personales.
- **Transparencia algorítmica y principio de imparcialidad del validador:** Los modelos de IA deben ser diseñados para evitar estructuras opacas o "cajas negras", ofreciendo explicaciones comprensibles sobre sus decisiones. Este proceso se sustenta en tres fases: verificación, validación y evaluación, y exige que quienes intervienen en el diseño,

entrenamiento o desarrollo del algoritmo estén excluidos de su validación, a fin de preservar la imparcialidad.

- **Trazabilidad de la IA:** Se refiere a la capacidad de reconstruir y explicar cada etapa del proceso técnico que lleva a una determinada decisión automatizada.
- **Máximo acceso:** Este principio reconoce el derecho a acceder a la información algorítmica en procesos de interés público, garantizando transparencia y control ciudadano.
- **No discriminación algorítmica:** Establece la obligación de evitar que los sistemas de IA reproduzcan sesgos o prácticas discriminatorias basadas en características como raza, género, idioma, religión, ideología política u origen social.

Un aporte clave al debate contemporáneo sobre los desafíos jurídicos y éticos del uso de XAI en la lucha contra el CTO proviene del trabajo de Ortiz de Zárate Alcarazo, p. (2022, p. 330), quien subraya que la explicabilidad debe ser entendida no solo como una cualidad técnica, sino como un principio ético fundamental para asegurar la rendición de cuentas, la legitimidad democrática y la protección de derechos en contextos de gobernanza algorítmica.

La autora plantea que, sin explicaciones comprensibles y verificables tanto para expertos como para la ciudadanía, resulta inviable evaluar la justicia o proporcionalidad de las decisiones algorítmicas, especialmente en sectores sensibles como la justicia penal, la seguridad pública o el control migratorio. Además, enfatiza que la explicabilidad es condición necesaria para la confianza social en la IA y un elemento clave para evitar formas encubiertas de manipulación o coacción digital, fenómeno que puede vulnerar la autonomía individual sin que los afectados sean plenamente conscientes del proceso que ha mediado la decisión automatizada.

En cuanto al plano operativo, la implementación de XAI presenta algunas complicaciones adicionales. Por ejemplo, la interoperabilidad de los sistemas tecnológicos, la cual se evidencia en la integración de diversos tipos de plataformas, fuentes de información de recolección de datos, bases de datos en sí y/o estándares en un mismo ecosistema de análisis. Esta situación se agrava aún más cuando su aplicación se da en ámbitos de cooperación internacional donde confluyen distintos marcos legales y técnicos.

Como resultado es necesario el fortalecimiento de los marcos de gobernanza tecnológica incluyendo esquemas adaptativos de control, mediante la creación de comités de ética, auditorías externas y rendición de cuentas que acompañen de manera permanente la implementación de la IA y así lograr el aseguramiento de la legitimidad, la eficacia y la sostenibilidad institucional.

Por otra parte, se requiere efectuar la formación especializada para los diferentes actores involucrados, no solo del personal que integra las Fuerzas Militares, sino también de los funcionarios judiciales. La interpretación e implementación de los resultados provistos por la XAI requiere imperativamente incrementar las competencias digitales y jurídicas para evitar malentendidos, falta de aplicabilidad o simplemente desconfianza en los modelos predictivos (Pastor et al., 2021).

Otro factor predominante en países donde se destaca la desconfianza ciudadana frente a las instituciones (o sus dirigentes), como pasa en Colombia, es la interpretación de las tecnologías predictivas como una forma de vigilancia estatal indiscriminada. Esta realidad, demanda el diseño de políticas transparentes, mecanismos de participación comunitaria y consultas que garanticen legalidad, proporcionalidad y sobre todo, control democrático de las IAs predictivas.

A todo esto, se añade la consolidación de capacidades institucionales tanto en territorios vulnerables como en los históricamente marginados. Por lo anterior, es necesario entender que se requiere no solo la articulación de saberes técnicos, jurídicos, sociales y de derechos humanos en los equipos interdisciplinarios sino también una infraestructura tecnológica adecuada. De tal manera, que se busque evitar consecuencias adversas tales como la criminalización injusta o el uso desproporcionado de la fuerza del Estado.

En cuanto la cooperación internacional, se constituye como un componente estratégico. Para esto es importante, compartir estándares de ética, transparencia y responsabilidad algorítmica para facilitar el intercambio de datos, la acción coordinada en las fronteras y la generación de confianza multilateral entre los países que enfrentan amenazas comunes del CTO.

Adicionalmente, la mayoría de los equipos y sistemas utilizados para el despliegue de capacidades para la IA predictiva se desarrollan en el extranjero, lo que implica una gran

dependencia tecnológica. Esto podría comprometer eventualmente la autonomía colombiana para formular políticas públicas de seguridad independientes. Esto implica el fomento de las capacidades nacionales en esta materia, promoviendo la inversión en talento científico para la investigación e innovación local y la creación de marcos normativos que protejan los intereses estratégicos.

Como cierre de este análisis ético, resulta imperativo establecer mecanismos eficaces de control y prevención frente al uso indebido de la inteligencia artificial, para lo cual se requiere regulación o la reglamentación legislativa que permita revestir de legitimidad su aplicabilidad, particularmente para evitar su instrumentalización con fines políticos o la implementación de sistemas de vigilancia masiva sin restricciones. La utilización de estas tecnologías debe orientarse estrictamente hacia la promoción del bien común, bajo los principios de equidad, justicia y pleno respeto por los derechos humanos, especialmente en escenarios de resolución de conflictos (García Torres, 2024, p. 109).

Análisis comparativo implementación de XAI predictiva en el ámbito criminal a nivel nacional e internacional

A nivel global, la implementación de XAI predictiva ha generado un sinnúmero de experiencias contrastantes, las cuales pueden servir como referencia en el propósito de generar una buena arquitectura que contemple tanto la normatividad y su reglamentación, como los requerimientos técnicos y operativos coherentes con la realidad y actualidad colombiana. En esta sección se efectúa una profundización del análisis comparativo de estas experiencias. Lo anterior, con el objetivo de identificar las lecciones aprendidas que permita encauzar esfuerzos para la definición de un modelo de XAI predictiva óptimo para el combate del CTO en Colombia.

La aplicación de Inteligencia Artificial (IA) predictiva se ha venido extendiendo en múltiples países como Estados Unidos, Reino Unido, Australia, Canadá, Francia, Países Bajos, Colombia, México, Brasil y España, con el objetivo de enfrentar los diversos fenómenos vinculados al CTO. Aunque esta tecnología ya forma parte de estrategias de seguridad tanto nacionales como internacionales, son Estados Unidos, Reino Unido,

Australia y Países Bajos quienes lideran su implementación, mientras que países como Colombia, México y Brasil se encuentran aún en fases de consolidación y expansión.

En el caso de Estados Unidos, varias agencias federales —incluyendo el FBI y el ICE— han adoptado plataformas avanzadas como **Palantir**, que permite el procesamiento de grandes volúmenes de datos (big data) para la detección de redes delictivas asociadas al narcotráfico, la trata de personas y el terrorismo. Asimismo, se emplea el sistema **COMPAS** (Correctional Offender Management Profiling for Alternative Sanctions) en el ámbito judicial, particularmente en decisiones de libertad condicional, para estimar el riesgo de reincidencia de los procesados. Otra herramienta destacada es **Geolítica** (anteriormente conocida como PredPol), utilizada por departamentos policiales locales para anticipar la ocurrencia de delitos en determinadas zonas geográficas, permitiendo una asignación proactiva de patrullas en tiempo real (Navarrete Echevarría, 2021).

En Reino Unido, la Agencia Nacional contra el Crimen (NCA) emplea modelos predictivos para detectar redes de crimen organizado, anticipar rutas del tráfico de drogas y rastrear operaciones sospechosas de lavado de activos en el sistema bancario. Por su parte, la Comisión Australiana de Inteligencia Criminal (ACIC) en Australia hace uso de IA automatizada en la vigilancia del comercio de drogas sintéticas y en el monitoreo de actividades ilícitas en la red oscura (darknet).

En el contexto canadiense, la Real Policía Montada ha implementado herramientas de análisis predictivo orientadas a la identificación de amenazas transnacionales, particularmente en lo referente al tráfico de personas. Adicionalmente, ha desarrollado capacidades de inteligencia financiera anticipativa, con el fin de detectar operaciones asociadas al lavado de activos antes de su consolidación.

En Francia, tanto la Gendarmería Nacional como la Policía Judicial han experimentado con técnicas de minería de textos y análisis de redes sociales como parte de sus estrategias de inteligencia criminal. Estas herramientas se han utilizado para identificar de forma temprana estructuras del narcotráfico y otras expresiones del crimen organizado transnacional.

Por su parte, los Países Bajos considerados entre los más avanzados en el uso de tecnologías de IA para la seguridad han aplicado algoritmos predictivos en la identificación

de entramados financieros ilícitos vinculados al crimen organizado. Asimismo, han desarrollado modelos orientados a predecir el tráfico ilegal de contenedores en sus principales puertos, una de las rutas críticas del contrabando en Europa.

En el caso de España, tanto la Guardia Civil como la Policía Nacional han centrado sus esfuerzos en el uso de IA para la detección de redes dedicadas a la trata de personas, el tráfico de sustancias controladas y la comisión de delitos económicos complejos.

En América Latina, distintos países han comenzado a integrar tecnologías de Inteligencia Artificial predictiva en sus estrategias de seguridad y persecución penal. En Brasil, la Policía Federal ha desarrollado aplicaciones orientadas a la detección de operaciones de lavado de activos, así como al análisis del tráfico ilícito de armas y drogas, particularmente en zonas de alta complejidad como favelas y fronteras. Por su parte, tanto la Guardia Nacional como la Fiscalía General de la Nación en Argentina han iniciado procesos incipientes de uso de IA, enfocados en el análisis de llamadas, monitoreo de redes sociales y vigilancia de comunicaciones utilizadas por redes del crimen organizado.

En el contexto colombiano, se han implementado mecanismos de correlación de patrones criminales para priorizar investigaciones complejas, mediante el uso del sistema “Fiscal Watson”, desarrollado en colaboración con IBM. Paralelamente, la Policía Nacional y la Dirección de Investigación Criminal e Interpol (DIJIN) han explorado sistemas de minería de datos para detectar estructuras criminales con base en patrones operativos y comportamiento delictivo.

A nivel multilateral, diversas organizaciones también han incursionado en el uso de IA predictiva. Europol, por ejemplo, emplea la plataforma **SIRIUS** para analizar datos en la web oscura y anticipar amenazas transnacionales. La Interpol, por su parte, ha mejorado su capacidad de prevención en delitos como la trata de personas y el terrorismo a través del sistema de comunicación **I-24/7**.

Asimismo, la Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito (UNODC) ha desarrollado metodologías innovadoras para la priorización de investigaciones mediante algoritmos de aprendizaje automático, aplicados al análisis de imágenes satelitales y monitoreo acústico para la detección en tiempo real de actividades ilícitas en zonas forestales

y mineras (*Visión Estratégica de UNODC Para América Latina y El Caribe 2022-2025*, 2021).

Figura 2. Implementación XAI predictiva en el ámbito criminal nacional e internacional.



Fuente: elaboración propia con datos de (Navarrete Echevarría, 2021)

En el ámbito europeo, la Agencia FRONTEX y eu-LISA han adoptado sistemas de IA para fortalecer el control fronterizo. Entre estas herramientas se encuentran el Sistema de Información de Visados (VIS), la base de datos EURODAC para el registro de huellas de solicitantes de asilo e inmigrantes irregulares, y el Sistema Europeo de Información y Autorización de Viajes (ETIAS). Estas plataformas permiten procesar grandes volúmenes de datos biométricos y de identificación, mejorando la precisión y rapidez en la detección de amenazas y la gestión migratoria (Alonso Tomé, 2024, pp. 607, 608 y 609).

Este panorama demuestra que la IA predictiva está consolidándose como una herramienta estratégica para la investigación penal y la prevención criminológica, con un impacto directo en la descongestión judicial. Como se ha ilustrado, sistemas como COMPAS en Estados Unidos permiten anticipar riesgos de reincidencia, mientras que otras herramientas como **Ross Intelligence** brindan apoyo a abogados en la toma de decisiones jurídicas (García Torres, 2024, p. 116).

En esta línea, (Pastor et al., 2021) proponen un enfoque de tecnología aplicada al diseño de alertas tempranas y respuestas anticipadas frente al CTO y el terrorismo. Estas

herramientas aportan un soporte sustantivo a las agencias de seguridad para identificar patrones delictivos y focalizar zonas críticas, optimizando los tiempos de investigación mediante técnicas como el reconocimiento facial y los algoritmos de predicción policial. No obstante, persisten preocupaciones sobre la privacidad, la protección de datos personales y los efectos de estos algoritmos en la equidad procesal, en la medida que se incrementa su adopción (Kumar, 2025, p. 107).

Paralelamente, se observa una transformación sustancial en la administración de justicia, caracterizada por la creciente automatización en la toma de decisiones judiciales y la gestión de casos. Esta evolución ha dado lugar al concepto de “**Justicia 4.0**”, en el cual se integran herramientas predictivas para aumentar la eficiencia institucional y modernizar los procesos del sistema judicial (Torres, 2025).

Lecciones aprendidas: hacia una XAI contextualizada en Colombia

Mediante el análisis de los aprendizajes fundamentales en la implementación de XAI predictiva a nivel internacional se puede orientar una implementación crítica adaptada al contexto colombiano. En primer lugar, se evidencia que los sistemas predictivos deben acompañarse de garantías tanto legales como sociales que disminuyan las faltas de legitimidad y los abusos en cuanto a su eficacia operativa.

Sistemas como COMPAS y PredPol han sido ampliamente criticados por la falta de explicabilidad y de transparencia, debilitando la confianza de la ciudadanía y llevando a decisiones carentes de justicia. Estas experiencias pronostican mayor desconfianza institucional en el contexto colombiano, por lo que es necesario el poder anticipar con claridad los riesgos incluso desde la fase de diseño del sistema como tal.

En segunda medida, la experiencia obtenida tanto en Países bajos como en el Reino Unido resalta la necesidad imperativa de establecer instrumentos de prevención de la opacidad algorítmica, tales como auditoría externa y mecanismos de control ciudadano. Para el caso colombiano se considera aún más pertinente ya que se reconocen estructuras débiles y fragmentadas en cuanto a la supervisión tecnológica se refiere. La intención fundamental es proveer a la XAI de entornos de gobernanza independiente, robustos y multidisciplinarios.

Como tercera medida, se destaca el papel de formación y capacitación interdisciplinaria como pilar fundamental para la apropiación social de la tecnología, tal como se observa en las experiencias australiana y canadiense. Para Colombia, se observa una gran brecha en cuanto a las capacidades técnicas para el desarrollo y uso de herramientas predictivas con criterio jurídico, así como para auditar el cumplimiento de las políticas establecidas. Por lo que se resalta la importancia de invertir en talento humano y en la alfabetización digital orientada a la ciberseguridad, la justicia y los derechos humanos.

Como un cuarto aspecto a destacar, se encuentra la necesidad de buscar la subordinación de la tecnología ante el principio de No discriminación algorítmica, ya que el uso de datos históricos sesgados puede perpetuar patrones de criminalización selectiva o incluso de exclusión. Este factor, teniendo en cuenta la diversidad cultural, territorial y étnica colombiana, aumenta la posibilidad de violación de los derechos a las poblaciones afrodescendientes, campesinas, indígenas y otras comunidades vulnerables. Por lo cual es necesario la incorporación de enfoques interseccionales para la construcción de los conjuntos de datos y para lograr la interpretación de los resultados.

Por último, la limitación de la soberanía nacional sobre los datos, los procesos de toma de decisiones automatizados y la infraestructura, observada en varias de las experiencias latinoamericanas, muestra una gran dependencia de proveedores extranjeros. En Colombia implica una subordinación estratégica y por ende en riesgos relacionados con la seguridad digital. Por lo que es importante promover la autonomía tecnológica del Estado para fortalecer el desarrollo local de soluciones de código abierto.

Propuesta de modelo XAI predictivo para Colombia: eficiencia, legalidad y pertinencia

En concordancia a las lecciones aprendidas relacionadas anteriormente, se plantea el diseño e implementación de un Sistema Integral de XAI predictiva para el combate del CTO en Colombia (SIXAI). La intención con este modelo es articular los aspectos técnicos de la predicción algorítmica, así como incorporar las dimensiones éticas, institucionales, comunitarias y jurídicas. El SIXAI se estructura en cinco componentes principales:

1. **Subsistema Núcleo técnico y Operativo.** Se propone el desarrollo de algoritmos mediante tecnología de código abierto, que incluya la utilización de algoritmos

explicables, tales como LIME – Local Interpretable Model-agnostic Explanations – o SHAP – Shapley Additive exPlanations – Molnar, p. (2025, p. 14 y 18), así como modelos de aprendizaje supervisado interpretable. También es importante considerar desde su concepción un procedimiento de mejora continua y actualización del núcleo, el cual debe ser basado en la retroalimentación judicial y operacional. Esto con el propósito de disminuir la dependencia tecnológica y evitar así que la administración de la justicia dependa de un tercero.

2. **Subsistema de trazabilidad y explicabilidad.** Estaría conformado como una consola visual que muestre comprensiblemente las diferentes variables y criterios que se consideraron para efectuar la toma de decisiones predictivas. Adicionalmente, debe contar con módulos de reconstrucción algorítmica, con el propósito de brindar la transparencia y auditabilidad en el momento necesario.
3. **Comité ético-algorítmico nacional.** Este subsistema se proyecta como una instancia del sistema encargada de la evaluación de la justicia, la proporcionalidad y la legalidad en el uso de los modelos predictivos. Adicionalmente tendrá la autoridad suficiente y vinculante para la validación de algoritmos, por lo cual debe conformarse por representantes de la academia, la sociedad civil, organismos de control y por su puesto el poder judicial.
4. **Marco legal y regulatorio.** Para la utilización del SIXAI es imperativo su reglamentación legislativa, emitiendo normas que implementen los principios de explicabilidad, acceso a la información algorítmica, consentimiento informado, garantías sobre la discriminación y el derecho a impugnar decisiones automatizadas. Por supuesto, todo esto debe armonizarse con el derecho procesal, el derecho penal, los derechos humanos y la protección de datos.
5. **Subsistema territorial y comunitario.** Esta parte del SIXAI se encarga de buscar la adaptación de los modelos predictivos a las realidad locales y regionales, buscando la participación activa tanto de las autoridades territoriales como de las comunidades. Para lo cual se apoya de indicadores sociales, diagnósticos participativos y datos georreferenciados, orientados a la prevención de impactos diferenciales.

Adicionalmente, SIXAI podría ser administrado directamente por los Ministerios de Defensa y de Justicia, a través de una unidad técnica especializada, de manera coordinada con la Fiscalía General y con la auditoría de los entes de control (la Procuraduría, la Defensoría del pueblo “Ministerio Público” e incluso organismos internacionales). Es importante mantener un diseño modular que permita realizar una implementación progresiva, empezando por pilotos en zonas como la región pacífica, la frontera con Venezuela y algunos corredores de movilidad donde se encuentra alta incidencia en el desarrollo del CTO.

La modularidad y escalabilidad con la que goza el sistema, también le permitiría generar la interoperabilidad con el Sistema Integrado de Seguridad y Convivencia (SISC), el Sistema Penal Acusatorio y por su puesto con los sistemas de información militar y policial. De igual forma, se proyecta que pueda proporcionar la cooperación internacional mediante el uso de estándares interoperables, garantías compartidas de respeto a los derechos humanos, al Derecho Internacional Humanitario y la trazabilidad certificada.

De este modo, el SIXAI se proyectaría como una herramienta estratégica para el análisis y el combate del CTO que permitiría focalizar acciones institucionales, aumentar la eficacia investigativa y por supuesto anticipar riesgos criminales en el desarrollo de actividades ilícitas en zonas de alto impacto. Todo esto a través del uso de tecnología avanzada con justicia, control democrático y por supuesto, dentro de un marco legal establecido.

Percepciones y experiencias sobre el uso de XAI contra el CTO

Mediante la aplicación de la técnica ECAF (Entrevista Conversacional Amistosa y Fortuita) perfeccionada por Cavero-Carrasco & Espinoza-Montes (2025) se efectuaron una serie de entrevistas a un personal involucrado en el ámbito de la justicia penal militar, judicial y de inteligencia operativa, entre los que se destacan el Capitán de Navío Alberto Madrid Cuellar y el Capitán de Corbeta Juan Carlos Camilo García Ruíz con el propósito de captar esas percepciones, experiencias y recomendaciones de estos actores estratégicos frente a la implementación de la XAI en la lucha contra el CTO en el contexto colombiano.

Se observan ciertas convergencias importantes entre los hallazgos científicos encontrados en la literatura y las reflexiones evidenciadas en los testimonios de los entrevistados acerca de la aplicación de esta tecnología predictiva en el contexto de criminalidad del CTO.

El Capitán de Navío Madrid, quien se desempeña en la actualidad como Fiscal Penal Militar y Policial Delegado ante el Tribunal Superior Militar y Policial, brindó un análisis estructurado e integral de la problemática en cuestión. Durante la entrevista se logró evidenciar, desde su perspectiva jurídica, la importancia de la ejecución de un marco jurídico sólido previo a la implementación de la XAI que garantice el respeto inequívoco de los derechos fundamentales, tales como la intimidad, la presunción de inocencia y la libre locomoción. Para lo cual, el Oficial ahonda en la necesidad de garantizar principios primordiales como la trazabilidad, la auditabilidad y la supervisión humana constante en el uso de los sistemas de XAI con el propósito de evitar cualquier forma de automatización ciega de la justicia.

A este respecto, se evidencia coherencia con propuestas como las de Corvalán, p. (2018, p. 296) y Ortiz de Zárate Alcarazo, p. (2022, p. 329 y 336), quienes advierten que la explicabilidad es un principio ético-jurídico necesario para dar legitimidad democrática a la gobernanza algorítmica, más allá de solo una cualidad meramente técnica.

En cuanto a la parte operacional, Madrid identifica una cadena de beneficios que puede eventualmente aportar la XAI a las Fuerzas Militares, tales como el análisis de redes delictivas, optimización de recursos, apoyo a la cooperación internacional, determinación de vínculos interinstitucionales, anticipación de escenarios de riesgos y por supuesto en la identificación de integrantes de organizaciones criminales. Esto permite una integración funcional con los ciclos de planeamiento militar respecto a los temas judiciales, complementando lo evidenciado por Teo (2025) acerca de las herramientas de geointeligencia y sus aplicaciones para el monitoreo y control de la minería ilegal y de las rutas de narcotráfico.

Referente a los riesgos, el Capitán Madrid señala la posibilidad de que los algoritmos puedan actuar con opacidad o reproducir patrones discriminatorios, si no se diseñan con garantías técnicas y éticas. Una alternativa de solución que el señor oficial considera viable

es la creación de un organismo nacional de supervisión tecnológica con participación de la ciudadanía en el debate sobre la regulación tecnológica que cuente con capacidad para auditar y sancionar los usos inadecuados e ilegales de la IA. Esta visión, al igual que lo recomendando por organismos multilaterales como la ONU y la UE, se alinea con la necesidad de desarrollar marcos de gobernanza algorítmica participativa y rendición de cuentas.

Por su parte, el Capitán de Corbeta García Juan Carlos, experto en seguridad de la información, en operaciones del ciberespacio y en ciberseguridad y ciberdefensa, evidenció el potencial que tiene la XAI para afrontar la sobrecarga informativa que enfrentan los analistas de inteligencia. Adicionalmente, destacó como valor estratégico la capacidad de la XAI para organizar, procesar y sintetizar grandes flujos de datos que resultarían inabordables por medios convencionales.

Desde esta perspectiva, la XAI se destaca como una solución completamente viable ante la escasez de personal debidamente capacitado, ofreciendo proactividad, eficacia y eficiencia en la formulación de productos para la inteligencia operacional, lo cual se alinea con lo expuesto por Kumar: La herramienta de monitoreo de redes sociales basada en Inteligencia Artificial permite a las agencias de aplicación de la ley del país analizar grandes volúmenes de contenido en tiempo real para identificar y rastrear posibles amenazas terroristas, disturbios públicos o crimen organizado en el país. (Kumar, 2025, p. 103)

Sin embargo, y al igual que el Capitán Madrid, el Capitán García concuerda con las preocupaciones relacionadas con la ausencia de una legislación y reglamentación estructurada que regule el uso de estas tecnologías. Desde su perspectiva, la dependencia del factor humano en la operación de sistemas de IA también puede generar posibilidades de ingresar sesgos intencionados, que pueden conducir a decisiones injustas o manipuladas si no son utilizados mecanismos adecuados de verificación y auditoría.

Finalmente, como estrategia de mitigación, el Capitán García Juan propone una pedagogía aplicada al contexto institucional, basada en el método aristotélico de aprender haciendo. En su concepto, es necesario emplear metodologías accesibles apoyadas en casos prácticos y simulaciones con el propósito de lograr la familiarización del funcionamiento de los sistemas, mientras que se genera confianza en el uso de la XAI entre operadores judiciales

y de seguridad. Esta idea es utilizada igualmente en experiencias internacionales como en los casos australianos y canadienses, priorizando la formación interdisciplinaria como eje de apropiación tecnológica.

Tabla 1. *Comparación de percepciones y experiencias sobre la XAI frente al CTO*

Dimensión	CN Alberto Madrid Cuellar (Fiscal Penal Militar y Policial delegado)	CC Juan Carlos Camilo García Ruíz (experto ciberseguridad y operaciones ciber)
Enfoque principal	Jurídico-normativo, énfasis en legitimidad y derechos fundamentales.	Técnico-operativo, énfasis eficiencia y gestión de bigdata.
Oportunidades de la XAI	<ol style="list-style-type: none"> 1. Apoyo en análisis de redes criminales, optimización de recursos, cooperación internacional y anticipación de escenarios. 2. Fortalecer la trazabilidad, auditabilidad y supervisión humana. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Eficiencia y proactividad en inteligencia operacional. 2. Organización y procesamiento de bigdata. 3. Reducir la sobrecarga informativa.
Riesgos identificados	<ol style="list-style-type: none"> 1. Automatización ciega de la justicia. 2. Sesgos discriminatorios. 3. Opacidad algorítmica. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Decisiones injustas si no hay mecanismos de verificación. 2. Riesgo de sesgos intencionados por dependencia del factor humano. 3. Falta de legislación robusta.
Estrategias de mitigación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Creación de un organismo nacional de supervisión tecnológica con participación ciudadana. 2. Regulación algorítmica participativa y transparente. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Capacitación interdisciplinaria basada en casos prácticos y simulaciones. 2. Pedagogía institucional “aprender haciendo” para generar confianza.
Coincidencias	<ol style="list-style-type: none"> Ambos consideran que la XAI es estratégica para combatir el CTO, pero debe implementarse bajo marcos éticos, jurídicos y técnicos claros. 3. 	<ol style="list-style-type: none"> Ambos consideran que la XAI es estratégica para combatir el CTO, pero debe implementarse bajo marcos éticos, jurídicos y técnicos claros.
Diferencias	Aborda la XAI desde la arquitectura normativa y la protección de derechos.	Aborda la XAI desde la práctica operativa y la necesidad de optimizar capacidades institucionales.

Fuente: Elaboración propia a partir de entrevistas realizadas mediante la técnica ECAF (Cavero-Carrasco & Espinoza-Montes, 2025)

En comparación, ambas entrevistas coinciden en que, si se logra la implementación de la XAI bajo condiciones legales, operativas y éticas adecuadas, puede convertirse en una herramienta estratégica para el combate del CTO. No obstante, difieren en el nivel de

sistematicidad y profundidad con el que se abordan dichas condiciones. Mientras que el Capitán Madrid articula un marco jurídico-normativo que prioriza la protección de la arquitectura institucional y la protección de derechos; el Capitán García, por el contrario, plantea una aproximación operativa y empírica, basada en la necesidad de mejorar la eficiencia institucional y la experiencia directa.

De todas maneras, estas percepciones se integran coherentemente con el modelo SIXAI propuesto. Por una parte, validan la necesidad de un Subsistema técnico-operativo que integra grandes volúmenes de datos mediante algoritmos explicables como LIME o SHAP. Por otra parte, justifican la existencia del comité ético-algorítmico nacional, con funciones de un marco legal, y regulatorio con funciones de validación y vigilancia que armonicen el uso de la tecnología con el Derecho penal, procesal y con los Derechos humanos. Finalmente, se observa la pertinencia del Subsistema territorial y comunitario, que busca adaptar los modelos predictivos a las realidades sociopolíticas de las regiones.

En síntesis, las entrevistas desarrolladas permiten reforzar postulados teóricos del estudio, ofreciendo una base sólida para el diseño de políticas públicas orientadas a implementación de tecnologías explicables que respeten los marcos éticos, de eficiencia y legitimidad en el análisis y el combate del CTO en el contexto colombiano. Este ejercicio demuestra la importancia entre la vinculación de los aspectos técnicos, jurídicos, el conocimiento experto, los principios fundamentales de la gobernanza democrática, la seguridad con enfoque de derechos y la justicia algorítmica.

Conclusiones

La integración de la XAI predictiva en el combate del CTO en Colombia se proyecta como una alternativa de alto valor e importancia estratégica, siempre y cuando se logre la implementación bajo la observación de marcos jurídicos sólidos y su eventual reglamentación, un enfoque técnico-operativo y criterios éticos robustos. El análisis adelantado en el capítulo muestra que el uso de la XAI predictiva en la prevención del delito y la investigación penal aportan herramientas significativas, las cuales deben ser reguladas evitando riesgos como la reproducción de sesgos discriminatorios, la automatización ciega de decisiones judiciales y la opacidad algorítmica.

Primeramente, la experiencia internacional muestra la necesidad de acompañar los modelos predictivos con mecanismos de control ciudadano, auditoría y trazabilidad garantizando la legitimidad de la gobernanza algorítmica. Esto también resulta pertinente para Colombia, donde imperan la desconfianza social en la autoridad y las debilidades institucionales, exigiendo rendición de cuentas permanentes y estrategias de supervisión y verificación independientes.

En segunda medida, las entrevistas permitieron constatar la convergencia entre perspectivas jurídicas y operativas. Enfatizando la necesidad de articular la XAI a un marco normativo y de resaltar su potencial para optimizar la capacidad de respuesta institucional frente a la sobrecarga informativa. Lejos de ser visiones excluyentes, refuerzan la pertinencia del modelo propuesto SIXAI, gracias a la combinación de los subsistemas descritos.

En tercer lugar, y como requisito indispensable, se requiere el fortalecimiento de capacidades nacionales para disminuir la dependencia extranjera y lograr autonomía en materia de seguridad digital. De la misma manera, lograr esta apropiación demanda procesos de adaptabilidad territorial, la participación ciudadana y la pedagogía institucional para armonizar la diversidad cultural y social con la innovación tecnológica en nuestro país.

Por último, se concluye que la XAI tiene un gran potencial para ser un instrumento transformador en la lucha contra el CTO, para proporcionar insumos que permitan la toma de decisiones operativas y judiciales. Sin embargo, es imperativo integrar un marco de justicia algorítmica para el control democrático y el respeto de los derechos fundamentales y así evitar que se convierta en una fuente de vulneración en lugar de una herramienta para la seguridad nacional, la protección de la dignidad humana y el fortalecimiento institucional.

Referencias

- Alonso Tomé, S. (2024). La aplicación de la Inteligencia Artificial en los controles de las fronteras exteriores de la Unión Europea: Regulación y desafíos. *Revista de Estudios Europeos*, 85, 588–619. <https://doi.org/10.24197/ree.85.2025.588-619>
- Bagley, B. (2004). Globalisation and Latin American and Caribbean Organised Crime. *Global Crime*, 6(1), 32–53. <https://doi.org/10.1080/1744057042000297963>
- Bagley, B. M., & Rosen, J. D. (2015). PREFACE: In *Drug Trafficking, Organized Crime, and Violence in the Americas Today* (pp. xiii–xviii). University Press of Florida. <https://doi.org/10.2307/j.ctvx06wbh.5>
- Bojicic-Dzelilovic, V., Kostovicova, D., Escobar, M., & Bjelica, J. (2015). Organised crime and international aid subversion: evidence from Colombia and Afghanistan. *Third World Quarterly*, 36(10), 1887–1905. <https://doi.org/10.1080/01436597.2015.1070664>
- Bonilla Calle, D. (2022). Gobernanza criminal de la minería del oro en la región del Bajo Cauca y en el municipio de Buriticá, Antioquia. *Estudios Políticos (Medellín)*, 65, 241–270. <https://doi.org/10.17533/udea.espo.n65a09>
- Cardona Orozco, A. F. (2014). Operaciones de Interdicción Marítima: Una estrategia de seguridad nacional contra el Crimen Transnacional y los Grupos al Margen de la Ley. In *Ensayos sobre Defensa y Seguridad* (Vol. 7, pp. 21–33). JG Publicaciones.
- Cavero-Carrasco, J. R., & Espinoza-Montes, F. A. (2025). La entrevista conversacional, amistosa y fortuita. *Prometeica - Revista de Filosofía y Ciencias*, 32. <https://doi.org/10.34024/prometeica.2025.32.19517>
- Constitución Política de Colombia [Const] Art. 217.* (1991).
- Corvalán, J. G. (2018). Inteligencia artificial: retos, desafíos y oportunidades – Prometea: la primera inteligencia artificial de Latinoamérica al servicio de la Justicia. *Revista de Investigações Constitucionais*, 5(1), 295. <https://doi.org/10.5380/rinc.v5i1.55334>
- García Torres, M. L. (2024). La inteligencia artificial predictiva al servicio de la prevención e investigación del delito y del proceso penal. *Ciencia Policial*, 183, 91–132. <https://doi.org/10.14201/cp.32177>
- Kumar, N. (2025). The Role of Artificial Intelligence in Criminal Investigations in India. *Journal of Legal Studies*, 35(49), 98–111. <https://doi.org/10.2478/jles-2025-0006>
- Martínez-Salgado, C. (2012). El muestreo en investigación cualitativa: principios básicos y algunas controversias. *Ciência & Saúde Coletiva*, 17(3), 613–619. <https://doi.org/10.1590/S1413-81232012000300006>
- Miró Llinares, F. (2020). Inteligencia Artificial y Justicia Penal: Más allá de los resultados lesivos causados por robots. *Revista de Derecho Penal y Criminología*, 20(20), 87–130. <https://doi.org/10.5944/rdpc.20.2018.26446>

- Molnar, C. (2025). *Interpretable Machine Learning* (3rd ed.).
<https://christophm.github.io/interpretable-ml-book>
- Navarrete Echevarría, L. F. (2021, May 23). *PredPol: Inteligencia Artificial, Algoritmos y predicción de crímenes*. <https://www.metodos.work/2021/05/23/predpol-inteligencia-artificial-algoritmos-y-prediccion-de-crimenes/>
- Ortiz de Zárate Alcarazo, L. (2022). Explainable Artificial Intelligence. *Eunomia. Revista En Cultura de La Legalidad*, 22, 328–344. <https://doi.org/10.20318/eunomia.2022.6819>
- Pastor, R., Mignet, F., Mattes, T., Gurzawska, A., Nitsch, H., & Wright, D. (2021). *COPKIT: Technology and Knowledge for Early Warning/Early Action-Led Policing in Fighting Organised Crime and Terrorism* (pp. 121–133). https://doi.org/10.1007/978-3-030-69460-9_7
- Plan Estratégico Naval [PEN 2024-2027]*. (2024).
<https://www.armada.mil.co/sites/default/files/gbb-uploads/plan%20estrat%20c3%a9gico%20naval%20pen%202024-2027.pdf>
- Popiuc, M. P., & Salvador García, M. (2025). Propuesta de modelo híbrido iterativo para la mediación de conflictos en línea: integración de inteligencia artificial con el método Thomas-Kilmann. *IDP. Revista de Internet, Derecho y Política*, 0(43), 1–13.
<https://doi.org/10.7238/idp.v0i43.432239>
- Strauss, A. L. ., & Corbin, J. M. . (2002). *Bases de la investigación cualitativa : técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada*. Editorial Universidad de Antioquia, Facultad de Enfermería de la Universidad de Antioquia.
https://books.google.com.co/books?id=TmgvTb4tiR8C&printsec=frontcover&hl=es&source=gb_s_summary_r&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false
- Teo, S. A. (2025). *Artificial Intelligence and Transitional Justice: Framing the Connections*.
<https://www.armada.mil.co/sites/default/files/gbb-uploads/plan%20estrat%20c3%a9gico%20naval%20pen%202024-2027.pdf>
<https://lucris.lub.lu.se/ws/portalfiles/portal/212270156/Overview-Paper-Report-Artificial-Intelligence-and-Transitional-Justice-Framing-the-Connections-Impunity-Watch-Jan-2025.pdf>
- Torres, M. L. G. (2025). Judicial Administration 4.0: strengths, challenges and opportunities of a proactive approach to AI regulation in Spain. *TalTech Journal of European Studies*, 15(1), 106–134. <https://doi.org/10.2478/bjes-2025-0007>
- Villalba-García, L. F., Cujabante-Villamil, X. A., & Sierra-Gutiérrez, W. A. (2025). Criminalidad, resiliencia y legislación: una visión comparada de la trata de personas en Honduras y Colombia. *Novum Jus*, 19(1), 103–127. <https://doi.org/10.14718/NovumJus.2025.19.1.4>
- Visión Estratégica de UNODC para américa latina y el Caribe 2022-2025*. (2021).
https://www.unodc.org/res/strategy/ESTRATEGIA_LATAM_2022_2025_ENE17_ESP_EDsigned.pdf