

**Viabilidad del uso de la inteligencia artificial en la valoración probatoria del testimonio en
el proceso penal colombiano: un análisis comparado y ético**

Sergio Daniel Cortés Serrano

Trabajo de grado para optar por el título de Abogado

Director

Jhon Alexander Serrano Fajardo

Abogado Magister en Derechos Humanos

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Ciencias Humanas

Escuela de Derecho y Ciencias Políticas

Derecho

Bucaramanga

2025

Agradecimientos

A Dios, por ser guía y fortaleza en cada paso de este camino. Por darme la claridad para avanzar en los momentos difíciles y la serenidad para comprender que cada esfuerzo tiene su recompensa.

A la Universidad Industrial de Santander, por abrirme las puertas al conocimiento y brindarme un espacio donde pude crecer, aprender y descubrir mi vocación. Llevaré siempre con orgullo el sello de esta institución, que no solo forma profesionales, sino personas con propósito y compromiso.

A mi director de trabajo de grado, por su acompañamiento constante, su paciencia y su orientación oportuna. Su dedicación y exigencia académica fueron esenciales para que este proceso llegara a buen término.

A mi familia, por ser el pilar más importante de mi vida. A mis padres, por su amor, ejemplo y apoyo incondicional; por enseñarme el valor del esfuerzo y por creer en mí incluso cuando las circunstancias parecían adversas. A mis hermanos, por su compañía, su confianza y por recordarme siempre que los logros son más significativos cuando se comparten con quienes uno ama. Sin ustedes, este logro no habría sido posible.

A mi pareja, por su comprensión, su apoyo incondicional y su presencia en cada etapa de este proceso. Su compañía fue una fuente de inspiración y calma cuando más lo necesité.

A mis amigos, quienes con su compañía, palabras sinceras y apoyo constante hicieron que este camino fuera más llevadero y lleno de momentos que recordaré con gratitud. Más que compañeros, fueron parte de esta historia que hoy llega a su fin.

A todos los que, de una u otra forma, hicieron parte de este recorrido: gracias por dejar huella en mi vida. Este trabajo de grado marca el cierre de una etapa inolvidable, construida con esfuerzo, dedicación y el apoyo de quienes siempre creyeron en mí.

Con gratitud y cariño,

Sergio Daniel Cortés Serrano

Tabla de contenido

Introducción.....	8
1. Objetivos.....	10
1.1. Objetivo general.....	10
1.2. Objetivos específicos.....	10
2.1. La valoración del testimonio en el método tradicional	11
2.2. Metodología de valoración de la prueba en la Sana Crítica; Método Subjetivo o de Íntima Convicción; Psicologista y de Tarifa Legal; aspectos psicológicos, contextuales y de comportamiento no verbal.....	16
3. Inteligencia artificial en el análisis probatorio	36
3.1. Capacidades analíticas de la IA: procesamiento de grandes volúmenes de datos, detección de inconsistencias y análisis de patrones en declaraciones.....	36
3.2. Limitaciones técnicas y conceptuales de la IA para captar matices subjetivos y emocionales	40
4. Riesgos y ética de la IA en la valoración testimonial.....	45
4.1. Ventajas y riesgos de integrar la IA en el proceso de la valoración del testimonio.....	45
4.2. Discusión sobre si la IA podría contemplar el análisis humano sin sustituir la discrecionalidad del juez	49
4.3. Posibles escenarios de uso híbrido y las implicaciones de cada uno	52

* Trabajo de grado

** Facultad de Ciencias Humanas. Escuela de Derecho y Ciencias Políticas. Director Jhon Alexander Serrano Fajardo

5.	Derechos fundamentales y marco normativo.....	56
5.1.	Sesgos algorítmicos, transparencia y opacidad en la toma de decisiones	56
5.2.	Riesgos para los derechos fundamentales, como la presunción de inocencia y el derecho a un juez imparcial.....	58
5.3.	Compatibilidad del uso de IA con el principio de libertad probatoria y la sana crítica	62
5.4.	Posibles conflictos con normas constitucionales y tratados internacionales de derechos humanos.....	66
6.	Requisitos y propuestas para un modelo híbrido	72
6.1.	Necesidad de supervisión humana, protocolos de validación y mecanismos de auditoría	72
6.2.	Propuesta de lineamientos normativos que permitan el uso complementario de la tecnología sin comprometer la integridad del proceso judicial	76
6.3.	Definición de los parámetros y funciones que la IA debe cumplir para asistir en el análisis probatorio	80
6.4.	Integración de métodos de análisis de lenguaje no verbal, reconocimiento facial y procesamiento de datos, que permitan evaluar la consistencia interna del testimonio	84
6.5.	Requisitos legales que deben cumplirse para la incorporación de la IA en el proceso penal.	88
6.6.	Propuestas de reformas o lineamientos para regular el uso de tecnologías avanzadas en el ámbito judicial, respetando siempre el debido proceso	92
7.	Aplicación práctica del modelo híbrido.....	96
7.1.	Modelo Híbrido En el Delito de Homicidio Doloso	96
7.2.	Modelo Híbrido en un Caso de Hurto Calificado en Colombia.....	101

7.3. Evaluación de las ventajas y limitaciones del modelo, con propuestas de mejora basadas en la experiencia internacional.....	105
8. Recapitulación.....	109
8.1. Principales resultados de la investigación	109
8.2. Reflexión crítica sobre la viabilidad y los límites del uso de la IA en la valoración del testimonio	113
8.3. Sugerencias para operadores judiciales y El Legislador sobre cómo implementar de forma ética y legal las tecnologías de IA en el proceso penal	117
9. Conclusiones	121
9.1. Objetivo específico 1	121
9.2. Objetivo específico 2.....	122
9.3. Objetivo específico 3.....	122
9.4. Objetivo específico 4.....	123
9.5. Objetivo general.....	124
Referencias Bibliográficas.....	126

Resumen

Título: Viabilidad del uso de la inteligencia artificial en la valoración probatoria del testimonio en el proceso penal colombiano: un análisis comparado y ético

Autor: Sergio Daniel Cortés Serrano

Palabras Clave: Testimonio, Inteligencia Artificial, Valoración, Proceso penal, Sana Crítica

Descripción:

Este estudio examina la viabilidad de incorporar la inteligencia artificial (IA) en la valoración probatoria del testimonio en el proceso penal colombiano, combinando un análisis comparado de metodologías tradicionales de sana crítica con las capacidades analíticas de la IA —procesamiento de grandes volúmenes de datos, detección de inconsistencias y análisis de patrones narrativos y emocionales— y evaluando sus limitaciones técnicas (opacidad algorítmica, sesgos, insuficiencia para captar matices subjetivos) y riesgos para derechos fundamentales (presunción de inocencia, juez imparcial). A partir de una revisión doctrinal, jurisprudencial y normativa, se propone un modelo híbrido que integre protocolos de supervisión humana, validación continua y auditorías independientes, así como un marco legal que garantice la trazabilidad de la evidencia digital y la formación interdisciplinaria de los operadores judiciales, con el fin de optimizar la eficiencia y la transparencia sin desvirtuar el juicio crítico del juez ni comprometer el debido proceso.

* Trabajo de grado

** Facultad de Ciencias Humanas. Escuela de Derecho y Ciencias Políticas. Director Jhon Alexander Serrano Fajardo

Abstract

Title: Feasibility of the Use of Artificial Intelligence in the Evidentiary Assessment of Testimony in the Colombian Criminal Process: A Comparative and Ethical Analysis

Author: Sergio Daniel Cortés Serrano

Key Words: Testimony, Artificial Intelligence, Assessment, Criminal Process, Sound Judgment

Description:

This study examines the feasibility of integrating artificial intelligence (AI) into the evidentiary assessment of testimony in the Colombian criminal process by combining a comparative analysis of traditional methods of sound criticism with AI's analytical capabilities—processing large data volumes, detecting inconsistencies, and analyzing narrative and emotional patterns—and evaluating its technical limitations (algorithmic opacity, biases, inability to capture subjective nuances) and risks to fundamental rights (presumption of innocence, impartial judge). Based on doctrinal, jurisprudential, and regulatory review, a hybrid model is proposed that incorporates human oversight protocols, continuous validation, and independent audits, as well as a legal framework ensuring digital evidence traceability and interdisciplinary training for judicial actors, aiming to enhance efficiency and transparency without undermining judicial critical judgment or due process.

*Bachelor Thesis

** Faculty of Human Sciences. School of Law and Political Science. Advisor: Jhon Alexander Serrano Fajardo

Introducción

La valoración del testimonio constituye uno de los pilares esenciales del proceso penal, puesto que a partir de ella el juez construye su convicción acerca de la veracidad de los hechos controvertidos. En el contexto colombiano, la sana crítica es entendida como el ejercicio interpretativo que integra tanto elementos objetivos como subjetivos y ha garantizado históricamente el respeto de las garantías del debido proceso y de los derechos fundamentales (Corte Constitucional, Sentencia C-591/2005). Sin embargo, el creciente avance de las tecnologías de inteligencia artificial (IA) plantea nuevos desafíos y oportunidades para complementar esta valoración, al ofrecer herramientas capaces de procesar grandes volúmenes de datos, detectar inconsistencias y analizar patrones narrativos y emocionales que en un análisis manual, realizado por el ser humano, resultarían prácticamente inalcanzables (Davenport & Ronanki, 2018, p. 108).

No obstante, la incorporación de la IA en el análisis probatorio no está exenta de limitaciones técnicas y conceptuales: los modelos de aprendizaje automático operan con frecuencia como “cajas negras”, lo que dificulta la transparencia de sus criterios, y su capacidad para captar matices subjetivos, culturales y emocionales, es decir que sigue siendo insuficiente (Lipton, 2016; Picard, 1997). Además, existe el riesgo de reproducir sesgos históricos y de despersonalizar el juicio (Jobin, Ienca, & Vayena, 2019; Doshi-Velez & Kim, 2017), afectando derechos como la presunción de inocencia y el derecho a un juez imparcial. Frente a este escenario, la presente investigación se propone analizar de manera comparada y ética la viabilidad de integrar la IA en la valoración probatoria del testimonio en el proceso penal colombiano, sin desvirtuar la intervención humana.

Para ello, el estudio desarrolla un enfoque multidimensional que articula: (1) un marco teórico sobre los fundamentos de la valoración testimonial tradicional y sus metodologías de sana crítica (Taruffo, 2007, p.3) (2) una revisión de las capacidades analíticas de la IA en el procesamiento de lenguaje natural, reconocimiento de patrones y big data (Pasquale, 2015; Kleinberg, Mullainathan, & Raghavan, 2017); (3) la identificación de limitaciones técnicas y conceptuales de los sistemas automatizados para interpretar la subjetividad humana (Calvo & D’Mello, 2010; Zeng et al., 2009); y finalmente (4) un análisis ético y jurídico de los riesgos para los derechos fundamentales y de las exigencias normativas en Colombia e instrumentos internacionales (Corte Suprema de Justicia, Sentencia SP-1180/2014; Convención Americana sobre Derechos Humanos, 1969).

El propósito central de este trabajo es proponer un modelo híbrido de valoración probatoria, que combine la eficiencia analítica de la IA con protocolos de supervisión humana, validación continua y auditorías independientes, de modo que la tecnología actúe como un complemento, y no como un sustituto del juicio crítico del juez. Se plantean, finalmente, recomendaciones para el diseño de un marco legal y operativo que garantice la trazabilidad de la evidencia digital (ISO/IEC 27037:2012), la formación interdisciplinar de los operadores judiciales en “explainable AI” y la creación de comités técnicos interinstitucionales encargados de velar por la equidad, la transparencia y la rendición de cuentas en la aplicación de estas tecnologías.

Con ello, se busca ofrecer al Legislador, jueces y académicos una ruta sólida para modernizar el análisis probatorio en el sistema penal colombiano, fortaleciendo la efectividad y celeridad de la administración de justicia, sin comprometer los derechos fundamentales que subyacen al debido proceso.

1. Objetivos

1.1. Objetivo general

Analizar la viabilidad de que una inteligencia artificial pueda realizar el ejercicio de valoración probatoria del testimonio en el proceso penal colombiano, identificando sus implicaciones en cuanto al principio de libertad probatoria, la sana crítica y los derechos fundamentales de las partes involucradas.

1.2. Objetivos específicos

Examinar el principio de libertad probatoria y su aplicación en la valoración del testimonio dentro del proceso penal colombiano, según el marco normativo vigente.

Explorar los avances tecnológicos en inteligencia artificial y su potencial para intervenir en la valoración probatoria de testimonios en sistemas judiciales, tanto a nivel nacional como internacional.

Comparar el análisis probatorio del testimonio realizado por jueces humanos bajo las reglas de la sana crítica con el análisis que podría realizar una inteligencia artificial.

Identificar las limitaciones éticas, legales y técnicas que surgirían en el uso de inteligencia artificial para la valoración de testimonios en el proceso penal colombiano.

2. Fundamentos de la valoración probatoria del testimonio

2.1. La valoración del testimonio en el método tradicional

La valoración del testimonio en el método tradicional establece el núcleo interpretativo del proceso penal, siendo justamente esta la piedra angular sobre la cual se erige la convicción del juez acerca de la veracidad de los hechos controvertidos. En el sistema penal colombiano, este proceso se desarrolla a partir de un conjunto de principios doctrinales y normativos que exigen una evaluación integral y contextualizada, en la que el juez, mediante la sana crítica, integra tanto los elementos objetivos como los subjetivos para conformar su juicio.

Desde una perspectiva histórica, la valoración testimonial ha sido objeto de reflexión en diversas corrientes del derecho probatorio. La misma Corte Suprema de Justicia ha destacado que el testimonio no puede reducirse o entenderse como un mero recuento de hechos, sino que debe ser analizado en su totalidad, considerando la coherencia interna de la declaración, la congruencia con otros elementos de prueba y, de forma mucho más clara, el comportamiento y las circunstancias en las que se rinde. La doctrina ha enfatizado la necesidad de que el juez, a través de su experiencia y sensibilidad interpretativa, logre descifrar matices que trascienden lo meramente formal, permitiendo así que el testimonio adquiriera una carga probatoria sustancial tal y como lo sostiene Fernando Luna Salas en su obra, *Fiabilidad de la prueba testimonial: breve análisis desde la psicología del testimonio y los errores de la memoria*, cuando afirma lo siguiente “La prueba testimonial, lejos de ser un mero relato de hechos, debe ser analizada en su contexto, es decir, considerando los factores psicológicos y cognitivos que influyen en la percepción del testigo, en este entendido, la sensibilidad interpretativa del juez es clave para determinar la fiabilidad del testimonio y su impacto en la decisión judicial”.

Por otra parte, investigaciones recientes realizadas por Jacobo-Gómez, J. A., & Pachano-Zurita, A. C. (2023) aportan una visión comparada en la que se evidencia que la valoración del testimonio se encuentra en el centro de la lucha por equilibrar la búsqueda de la verdad material y la protección de los derechos fundamentales. También subraya que, en el método tradicional, el juez debe ejercer una función que va más allá del análisis lógico y se sumerge en la comprensión del discurso del testigo en su contexto social y emocional, lo cual es indispensable para evitar errores de interpretación y para garantizar el debido proceso. Escobar Díaz, I. C. (2020), por su parte, argumenta que la integración de factores como el lenguaje corporal, la entonación y la coherencia narrativa, constituyen elementos que, aunque difíciles de cuantificar, son esenciales para una valoración justa y completa del testimonio.

En este sentido, el análisis tradicional de la prueba testimonial se apoya en la teoría de la evidencia que ha sido desarrollada por diversos juristas y académicos de renombre internacional. Por ejemplo, autores como Paul Marcus (2007) y David Ball (2007) han ofrecido marcos teóricos en los cuales se subraya la importancia de la contextualidad y la subjetividad en la valoración probatoria. Marcus insiste en que el testimonio, al ser una manifestación humana, debe ser interpretado en función de la experiencia personal y del entorno en el que se produce, mientras que Ball se inclina por un enfoque que reconozca la interrelación entre la estructura narrativa del testigo y las evidencias circunstanciales, permitiendo al juez formar un juicio que refleje la complejidad de la realidad fáctica.

El método tradicional se caracteriza, además, por su capacidad para adaptarse a la diversidad de situaciones procesales. Autores latinoamericanos como Luna Salas, F. (2021) han documentado cómo la valoración del testimonio ha evolucionado en respuesta a las transformaciones del sistema penal, haciendo énfasis en la discrecionalidad que tiene el juez es el

elemento clave para una correcta integración de la prueba testimonial. Luna señala que la subjetividad del juez, lejos de ser un defecto, constituye una herramienta indispensable para interpretar las incertidumbres inherentes al relato de los testigos, mientras que González Lagier, D. (2003). destaca la importancia de contextualizar el testimonio en un marco de principios como la proporcionalidad y la razonabilidad, garantizando que el proceso de valoración se realice de manera equitativa y transparente.

Sin embargo, la tradición interpretativa del testimonio no está exenta de críticas. Investigadores como Laudan, L. (2005) y Diges, M. (2016) han advertido que la elevada subjetividad que caracteriza la valoración testimonial puede dar lugar a arbitrariedades o a decisiones judiciales poco fundamentadas, especialmente en contextos donde la carga probatoria es elevada y el juez se enfrenta a declaraciones contradictorias. Laudan propone la incorporación de métodos de verificación complementarios, mientras que Diges aboga por una mayor sistematización del análisis testimonial que, sin desvirtuar la función interpretativa del juez, permita una revisión más rigurosa de los elementos subjetivos.

En el contexto colombiano, la jurisprudencia ha reafirmado la relevancia de la valoración testimonial como una garantía del debido proceso. La Corte Constitucional, en diversas sentencias, ha resaltado la necesidad de que el juez fundamente su decisión no sólo en la literalidad del testimonio, sino también en el análisis crítico de las circunstancias en que se emiten las declaraciones y en la integración de otros elementos probatorios. Este enfoque, que se ha convertido en la norma en la valoración de la prueba en el proceso penal, exigiendo una interpretación que combine la objetividad del análisis lógico con la riqueza interpretativa que solo la experiencia humana puede proporcionar.

La ponderación de la prueba testimonial se articula en torno a la necesidad de asignar a cada declaración un valor probatorio que refleje tanto su consistencia interna como su grado de integración con el resto del material probatorio. Mazzoni, G. (2010, p.95) conceptualizando justamente este proceso en dos niveles, *la evaluación lógica*, que examina la coherencia del relato, la ausencia de contradicciones, fluidez narrativa y correspondencia cronológica, y como segundo nivel, *la valoración experiencial*, que incorpora la pericia del juez para interpretar matices como la espontaneidad del discurso o la congruencia entre lenguaje verbal y no verbal. En este sentido, la fuerza probatoria de un testimonio no surge únicamente de su contenido, sino de la manera en que este se relaciona con el entorno fáctico y con otras evidencias Mazzoni, G. (2010, p. 95).

Para traducir a indicadores concretos estos criterios, Manzanero, A. L. (1991) propuso una matriz de ponderación en la que las variables objetivas —por ejemplo, la proximidad temporal entre los hechos y la declaración, la existencia de pruebas documentales que respalden el relato, o la cantidad de testigos que ofrecen versiones similares— se combinan con indicadores subjetivos, como la credibilidad percibida, la coherencia no verbal y la congruencia emocional. Esta matriz permite al juez asignar un “peso” simbólico a cada testimonio y, mediante un método comparativo, determinar cuáles aportan mayor convicción al conjunto probatorio. La sistematización facilita la transparencia en la motivación judicial, pues obliga a explicar cómo cada criterio influyó en la convicción final (Manzanero, A. L. (1991)

Espinoza, A. (2000) amplía el análisis al considerar el testigo como actor social inserto en relaciones de poder y narrativas culturales. Su “análisis de poder” advierte que la posición socioeconómica, la reputación previa o las presiones comunitarias pueden influir en la disposición del testigo a declarar y en la recepción de su testimonio. Para Uprimny, una valoración rigurosa debe incluir la exploración de estos factores: un testimonio procedente de un sector históricamente

marginado puede requerir una ponderación más cuidadosa para evitar sesgos implícitos. De este modo, la matriz de ponderación se enriquece con dimensiones sociológicas que trascienden el mero contenido fáctico Espinoza, A. (2000).

Aunado a lo anterior, González Romero et all. (2021) aportan una herramienta metodológica concreta la cual es justamente la escala de coherencia narrativa. Esta escala califica la calidad del relato en función de tres ejes: (1) *detalle sensorial* que se entiende como la inclusión de percepciones visuales, auditivas o táctiles, (2) la *articulación causal*, es decir, explicación lógica de por qué ocurrieron los hechos y finalmente (3) la *estabilidad temporal* explicada como la consistencia en la secuencia cronológica a lo largo de la declaración. Cada uno de los ejes anteriores recibe una valoración cualitativa (“alta”, “media” o “baja”), que se incorpora a la ponderación general. La escala de González, pretende dotar de objetividad al análisis subjetivo, ofreciendo indicadores claros que el juez puede cotejar entre distintos testimonios (González Romero et all. 2021, p. 399).

Además, Escobar Díaz, I. C. (2020) revisó la jurisprudencia colombiana para identificar los parámetros que las altas Cortes han exigido motivar expresamente: congruencia interna, verosimilitud, compatibilidad con otras pruebas y valoración del comportamiento no verbal. También observa que las Altas Cortes han ido consolidando un “estándar razonable de convicción” que demanda una explicación detallada de cómo cada uno de estos criterios influyó en la decisión. Esta exigencia jurisprudencial fortalece la legitimidad del proceso, pues obliga al juez a transparentar su ejercicio de ponderación, revelando las ponderaciones y juicios de valor que sustentan la decisión final Escobar Díaz, I. C. (2020).

En síntesis, la valoración del testimonio en el método tradicional se configura como un proceso complejo y multidimensional que exige del juez una capacidad interpretativa excepcional para integrar tanto datos objetivos como indicadores subjetivos inherentes al relato humano. Esta metodología, fundamentada en el principio de libertad probatoria y en la aplicación de la sana crítica, se ha consolidado como el pilar que garantiza la justicia en el proceso penal colombiano. La amplitud y riqueza del análisis testimonial, respaldadas por aportes de una diversidad de autores como Escobar, González, Espinoza, Manzanero, Mazzoni, Diges, Laudan, y Luna Salas, constituyen el marco teórico que, en última instancia, define la importancia de preservar la intervención humana en la valoración probatoria, sin que la automatización o la mecanización de este proceso comprometan la integridad y la equidad del juicio.

Este contraste entre el análisis testimonial tradicional y la posible intervención de sistemas automatizados se presenta como un eje de reflexión indispensable para determinar la viabilidad de incorporar la inteligencia artificial en la valoración probatoria, sin que ello desvirtúe el carácter esencialmente humano y garantista del proceso penal.

2.2. Metodología de valoración de la prueba en la Sana Crítica; Método Subjetivo o de Íntima Convicción; Psicologista y de Tarifa Legal; aspectos psicológicos, contextuales y de comportamiento no verbal

Método de valoración probatoria de la sana crítica

La valoración de la prueba es uno de los momentos más delicados del proceso judicial, pues es allí donde el juez transforma datos empíricos en conclusiones jurídicas con consecuencias trascendentales. Entre los diversos modelos de valoración, la sana crítica se consolida en el sistema colombiano como el mecanismo rector, tal como lo consagra el artículo 187 del Código General

del Proceso. A diferencia de modelos subjetivos como la íntima convicción, la sana crítica impone al juzgador la obligación de razonar con base en criterios verificables como lo son la lógica, la experiencia y los conocimientos científicos. Así lo ha reconocido la Corte Suprema de Justicia al precisar que “el examen probatorio [...] acude a los supuestos lógicos, no contrarios con la ciencia, la técnica ni con las reglas de la experiencia” (CSJ, SCP, 29374, 2008).

El concepto de sana crítica no nace en el vacío, sino que este cobra vida en la racionalidad ilustrada del siglo XVIII. Su antecedente directo más conocido se encuentra en el artículo 317 de la Ley Española de Enjuiciamiento Civil de 1855, que facultaba a los jueces a apreciar la prueba de testigos “según las reglas de la sana crítica” (Barrios González, s.f., p. 5) . Esta prerrogativa implicaba dejar atrás el rígido sistema de prueba tasada y darle paso a un juicio razonado. Autores como Barrios y González identificaron estas reglas con expresiones como “crítica racional” o “sana filosofía” (Barrios González, s.f., p. 6)

Desde una perspectiva filosófica, la sana crítica recibe influencias del Renacimiento, el iusnaturalismo y el pensamiento kantiano. En Kant, especialmente, se encuentra el sustento epistemológico: su distinción entre juicios analíticos y sintéticos, así como entre conocimientos a priori y a posteriori, dejando ver cómo el conocimiento humano se estructura en la conjunción entre experiencia y razón (Barrios González, s.f., p. 12)

Desde una óptica funcional, la sana crítica exige que el juez no solo decida correctamente, sino que motive racionalmente. Así, su estructura se erige sobre principios lógicos fundamentales: identidad, no contradicción, tercero excluido y razón suficiente (Barrios González, s.f., pp. 17–18)

El principio de no contradicción establece que una afirmación no puede ser verdadera y falsa al mismo tiempo bajo las mismas condiciones, lo que aplicado al juicio, implica que los hechos acreditados no pueden concluir simultáneamente en conclusiones opuestas. El principio de razón suficiente, por su parte, obliga a que toda conclusión esté justificada en premisas racionales y verificables: “Para aceptar como verdadera una enunciación, debe estar sustentada en una razón apta o idónea” (CSJ, SCP, 21844, 2008).

A estos principios se le unen criterios derivados de la experiencia como lo son las llamadas máximas de la experiencia, las cuales no corresponden a conocimientos privados del juez, sino a saberes generalizados y socialmente verificables (Barrios González, s.f., p. 16) . Esta integración entre lógica formal y experiencia cotidiana permiten al juzgador realizar inferencias tanto deductivas como dialecticas, dependiendo de si las premisas son axiomas o simples testimonios.

La jurisprudencia colombiana ha enmarcado con claridad los requisitos que impone la sana crítica. En palabras de la Corte Suprema de Justicia:

“La sana crítica impone al funcionario judicial valorar la prueba contrastándola con los restantes medios, y teniendo en cuenta la naturaleza del objeto percibido, el estado de sanidad de los sentidos con los que se tuvo la percepción, las circunstancias de lugar, tiempo y modo en que se percibió y las singularidades que puedan incidir en el alcance de la prueba examinada” (CSJ, SCP, 29374, 2008).

Además, el artículo 162 de la Ley 906 de 2004 exige que las decisiones judiciales contengan una motivación fáctica, jurídica y probatoria, con indicación precisa de los motivos de estimación o desestimación de las pruebas. La falta de motivación constituye causal de nulidad por vulneración del debido proceso (CSJ, SCP, 28432, 2007).

En este contexto, el uso de pruebas indiciarias, es decir, aquellas que permiten deducir un hecho a partir de otro probado, requieren un riguroso ejercicio de inferencia lógica conforme a las reglas de la sana crítica. De hecho, la jurisprudencia ha señalado que “el indicio se configura a través de un hecho indicador singularmente conocido y probado, un hecho indicado a demostrar, el que a través de un proceso de inferencia lógica permite deducir la autoría, responsabilidad o las circunstancias” (CSJ, SCP, 32193, 2009).

La valoración probatoria de la sana crítica en Colombia articula un método de análisis estrictamente racional de la prueba testimonial que trasciende la simple impresión subjetiva para convertirse en un proceso estructurado y científico. Magos Morales (2015) subraya que, en el nuevo sistema acusatorio, el juez debe ejercer la intermediación e intervenir directamente en la recepción del testimonio, pero sin limitarse a percepciones intuitivas: corresponde indagar la aptitud cognitiva del declarante, las condiciones de percepción (luminosidad, distancia, nivel de estrés) y posibles sesgos de su memoria (“errores de omisión, comisión o atribución errónea”), para así conformar un conjunto de elementos de juicio confiables antes de pasar al análisis (p. 118).

Una vez recogida la declaración, el juzgador aplica las máximas de la experiencia y las reglas lógicas para contrastar el relato con el resto del acervo probatorio. Según Magos Morales (2015), bajo la perspectiva indiciaria, cada afirmación del testigo se coteja con hechos secundarios probados, configurando un silogismo en el cual la “premisa menor” se corresponde con el dato práctico y la “premisa mayor” con la norma empírica derivada de la psicología o la criminología; de su convergencia surge la conclusión sobre la hipótesis principal sea autoría, participación o circunstancia (p. 123). Este ejercicio evita que una sola versión, por convincente que sea, prevalezca sin someterla al escrutinio de la lógica deductiva y la coherencia intermedial.

El núcleo epistemológico de la sana crítica se enriquece con la propuesta de Ferrer Beltrán, examinada por Aguilera García (2016), quien destaca que los enunciados probatorios “está probado que” representan actos de aceptación racional de hipótesis sustentadas en elementos de juicio suficientes, más que una declaración de verdad absoluta (p. 170). Bajo esta óptica, el juez debe garantizar que la hipótesis mejor confirmada cumpla tres condiciones esenciales, dando inicio con que se explique de manera coherente los datos recabados, posteriormente se haya resistido la predicción y verificación de información adicional, y finalmente se haya refutado alternativas plausibles (Aguilera García, 2016, p. 175). Así, la sana crítica se convierte en una versión institucionalizada de la racionalidad científica, adaptada al contexto procesal penal.

Aunado a lo anterior, la motivación de la decisión exigida por la Constitución y reglamentada en el Código de Procedimiento Penal debe consignar de forma transparente las razones que respaldan cada valoración testimonial. Magos Morales (2015) insiste en que el juez exponga no solo las razones de credibilidad o descarte, sino la forma en que aplicó las reglas de experiencia, lógica y conocimientos científicos, lo cual posibilita el control del fallo en instancias superiores y garantiza la predecibilidad y la legitimidad del sistema (p. 117). Al entenderse justamente la valoración testimonial como un proceso intersubjetivo, ordenado y verificable, la sana crítica se perfila como el método rector para asegurar decisiones justas y técnicamente fundamentadas en el ordenamiento colombiano.

Desde una perspectiva psicológica, la sana crítica reconoce que el testimonio es una manifestación compleja en la que se reúnen aspectos de la memoria, la percepción y la emoción. Fisher y Geiselman (1992) señalan que la manera en que se formulan y recuperan los recuerdos puede estar sujeta a distorsiones inherentes a la cognición humana, lo que implica que el juez debe evaluar no solo el contenido narrativo, sino también la consistencia interna y la fluidez del relato.

En este sentido, la detección de señales de posible engaño o de incongruencia emocional se ha estudiado a través de investigaciones en psicología de la mentira, donde DePaulo et al. (2003) demuestran que ciertos patrones de comunicación –por ejemplo, pausas prolongadas, vacilaciones o incoherencias en el discurso– pueden asociarse a la deshonestidad. Asimismo, Vrij (2008) enfatiza la relevancia de identificar indicadores no verbales que proporcionen pistas adicionales sobre el estado emocional del testigo, lo que sugiere que la valoración subjetiva implica una interpretación integrada de datos verbales y no verbales, tal y como lo es el relato mismo o desde una perspectiva no verbal, las expresiones faciales, los movimientos corporales entre otros.

En cuanto a los aspectos contextuales, es fundamental tener en consideración que el entorno en el que se rinde el testimonio incide significativamente en su contenido y en la percepción que el juez tiene de él. Investigaciones de Gudjonsson (2003) han demostrado que factores como el ambiente de la sala de audiencias, el clima social del proceso y las expectativas culturales de los testigos pueden modificar la manera en que se expresan y se interpretan las declaraciones. La comprensión del contexto requiere, por tanto, que el juez se adentre en una interpretación que vaya más allá de la literalidad del discurso, integrando elementos situacionales y culturales que nutren su análisis. Aguirre Arciniegas, J. A., & Amaya Vargas, M. E. (2024) han argumentado que el juicio judicial debe considerar el “contexto de la verdad” en el que se enmarca cada declaración, lo cual confiere a la valoración probatoria una dimensión dinámica y contextualizada.

El análisis del comportamiento no verbal añade una capa adicional de complejidad a la valoración del testimonio. Autores como Ekman (2003) han evidenciado que las expresiones faciales, la postura y los gestos constituyen manifestaciones directas de estados emocionales que, cuando se correlacionan con el contenido verbal, pueden confirmar o contradecir la autenticidad

del relato. Estudios empíricos realizados por Vrij, Mann y Fisher (2006) han puesto de relieve la importancia de analizar la sincronización entre el discurso y los gestos, sugiriendo que la falta de congruencia entre ambos puede ser un indicio de deshonestidad o de estrés asociado a la mentira. Además, la investigación en el campo de la comunicación no verbal ha mostrado que la interpretación de estos indicadores requiere un alto grado de sensibilidad interpretativa, que se perfecciona con la experiencia y la capacitación.

La integración de estos tres componentes –psicológico, contextual y no verbal– conforma el esquema de la sana crítica, el cual ha sido defendido por diversos teóricos del derecho probatorio. Por ejemplo, Nieva Fenoll (2019) propone que la sana crítica no se limita a aplicar reglas preestablecidas, sino que implica una evaluación integral que combina conocimientos científicos, experiencia práctica y un análisis intuitivo de los elementos presentados. Esta perspectiva se fortalece con la visión de Cala González, J. L. (2024), quien destaca que el juez actúa como un “integrador de evidencias” que, a través de un proceso de ponderación, logra transformar datos fragmentarios o aislados en una convicción razonada y sustentada.

Además, la metodología de la sana crítica exige la aplicación de técnicas interpretativas que permitan al juez discernir los matices del testimonio en función de la variabilidad humana. Investigaciones recientes han ampliado este enfoque integrador, destacando la necesidad de que los operadores judiciales se formen en el análisis de la comunicación no verbal y en la interpretación de contextos complejos. Por ejemplo, estudios de Vrij (2008) y de DePaulo et al. (2003) subrayan que la capacitación en técnicas de detección de señales no verbales es fundamental para que el juez pueda evaluar adecuadamente la credibilidad de un testigo, especialmente cuando la información objetiva resulta insuficiente para formar un juicio completo.

En síntesis, la metodología de la sana crítica y la valoración subjetiva del juez establecen un proceso multifacético y esencial para una correcta administración de justicia en el ámbito penal. La integración de aspectos psicológicos que tienen una estrecha relación con la formación y recuperación de recuerdos, la detección de incongruencias emocionales y cognitivas, los aspectos contextuales que permiten comprender el entorno y las expectativas culturales del testigo, y finalmente el análisis del comportamiento no verbal que aporta indicadores directos del estado emocional del declarante, forman un sistema interpretativo que garantiza que el testimonio se valore de manera integral y justa. Este enfoque, respaldado por una diversidad de aportes teóricos y empíricos (Fisher & Geiselman, 1992; Ekman, 2003; Gudjonsson, 2003; Meissner & Kassin, 2002; Vrij, 2008), representa la esencia de la sana crítica y subraya la ineludible intervención humana en la valoración probatoria, constituyendo una salvaguarda indispensable en la administración de justicia en materia penal.

Método de valoración probatoria Subjetiva o de Íntima Convicción

En el ámbito del derecho procesal, la íntima convicción se define como la facultad que tiene el juzgador para formarse un convencimiento acerca de los hechos con base en criterios puramente subjetivos, sin necesidad de exponer el razonamiento lógico que condujo a su decisión. Según Nieva Fenoll (2010), “la íntima convicción consiste en la libertad total del que juzga a la hora de apreciar la prueba, sin motivación, pero dentro de ‘la sinceridad de su conciencia’” (p. 74). Este ensayo, escrito desde la perspectiva doctrinaria, examina los fundamentos históricos de la íntima convicción, sus rasgos esenciales y las principales críticas epistemológicas que cuestionan su vigencia, ofreciendo un enfoque aplicable al contexto colombiano, donde su adopción práctica es casi inexistente.

La figura de la íntima convicción tiene sus orígenes en la Antigüedad clásica, época en la que jueces y jurados resolvían los conflictos basándose en su percepción personal de la verdad, sin estar sujetos a reglas formales para valorar las pruebas. Más adelante, en el siglo XVIII, con la Revolución Francesa como telón de fondo, este principio fue incorporado de manera expresa al proceso penal francés. Las leyes promulgadas el 18 de enero y el 29 de septiembre de 1791 establecieron que el jurado debía responder únicamente si tenía una “íntima convicción” para emitir su veredicto (Código d’instruction criminelle, arts. 312 y 342). Así, la convicción moral del juzgador se convirtió en el criterio fundamental para tomar decisiones judiciales.

Desde la perspectiva doctrinal, Echandía (1972) planteó que la íntima convicción se refiere a la libertad del juez para formarse un convencimiento sobre los hechos sin estar obligado a justificar racionalmente sus conclusiones, e incluso teniendo la posibilidad de recurrir a su conocimiento personal o saber privado (p. 95). En una línea similar, Taruffo (2011) advierte que expresiones como “prueba moral”, “certeza moral” o “prudente apreciación” no aluden a criterios racionales identificables, sino que funcionan como recursos discursivos para enmascarar la ausencia de parámetros claros en la valoración de la prueba (p. 397).

El modelo de la íntima convicción, al basar las decisiones judiciales en motivaciones que no pueden ser exteriorizadas ni sometidas a un análisis racional, genera un riesgo significativo de arbitrariedad y entra en tensión con los principios fundamentales del debido proceso. Diversos autores como Taruffo, González Lagier, Gascón Abellán y Laudan, cuyas posturas se recogen en la revisión doctrinal, coinciden en señalar la urgencia de adoptar estándares probatorios objetivos y mecanismos de control racional en la valoración de la prueba. En el contexto colombiano, la opción por excluir la íntima convicción y privilegiar la sana crítica evidencia un compromiso con la transparencia y la racionalidad en la toma de decisiones judiciales.

Dentro del paradigma de la íntima convicción, la valoración de la prueba testimonial por parte del juez se apoya en impresiones subjetivas y percepciones personales, sin requerir la exposición de un razonamiento lógico verificable. Factores como la aparente seguridad o duda en la voz del testigo, la espontaneidad de sus respuestas e incluso la “química” que el juez percibe durante la interacción, adquieren un peso determinante en su juicio. Como señala Nieva Fenoll (2010), esta libertad de apreciación se fundamenta en la “sinceridad de conciencia” del juzgador; sin embargo, puede dar lugar a sesgos cognitivos, como el de confirmación o el exceso de confianza, que afectan la precisión de la memoria. Ante esta problemática, resulta preocupante la ausencia de protocolos diseñados para reducir dichos atajos mentales, como los sugeridos por Escobar Díaz (2020) en torno a la entrevista cognitiva aplicada en el contexto judicial.

En este escenario, la psicología de la memoria adquiere un papel fundamental. Al no exigirse una fundamentación explícita, el juez tiende a confiar en su percepción intuitiva para evaluar la veracidad del testigo, presumiendo que esta refleja fielmente lo ocurrido. No obstante, como advierten Fisher y Geiselman (1992), la memoria es un proceso reconstructivo que puede verse afectado por factores como el estrés, la sugestión o el tiempo transcurrido desde el hecho, lo cual puede dar lugar a errores tanto por omisión como por comisión. En la misma línea, Manzanero (1991), citado por Escobar Díaz (2020), resalta que la evocación de recuerdos está influida por elementos subjetivos y culturales. Por ello, una valoración que carezca de herramientas de control —como entrevistas cognitivas o técnicas de verificación de la realidad— expone al juez a interpretaciones sesgadas e imprecisas.

En los esquemas de valoración subjetiva, el juez suele otorgar un peso considerable a la atmósfera en la que se desarrolla el testimonio, incluyendo aspectos como la formalidad del entorno, el lenguaje corporal del declarante y la dinámica relacional entre las partes presentes.

Gudjonsson (2003) ha demostrado que elementos como la disposición espacial, el clima del proceso judicial y las expectativas socioculturales influyen de manera significativa en la forma en que las declaraciones son emitidas e interpretadas. En el marco de la íntima convicción, estas “sensaciones de contexto” pueden funcionar como filtros interpretativos sin que exista la obligación de fundamentarlas de manera detallada. Esto contrasta con el estándar de la sana crítica, que requiere explicitar con claridad los elementos de lugar, tiempo y modo en el análisis probatorio (Gudjonsson, 2003).

El enfoque de la íntima convicción suele apoyarse en una interpretación intuitiva de elementos no verbales como gestos, expresiones faciales y variaciones en la voz para evaluar la credibilidad del testimonio. DePaulo et al. (2003) analizaron los llamados “cues” del engaño tales como vacilaciones, pausas extensas o alteraciones en el tono vocal, pero señalaron que ninguno de estos indicadores no verbales permite, por sí solo, distinguir con fiabilidad entre verdad y mentira. En la misma línea, Vrij (2008) advierte que estos patrones pueden estar influenciados por factores como la ansiedad, el cansancio o incluso el contexto cultural, por lo que desaconseja atribuirles un valor probatorio definitivo sin una evaluación más amplia e integrada.

Método de valoración probatoria Psicologista

La valoración de la prueba en el ámbito judicial ha enfrentado, a lo largo del tiempo, el desafío de encontrar métodos que permitan acercarse de manera confiable a la verdad de los hechos. En este marco, el sistema de valoración psicologista plantea la incorporación de conocimientos científicos provenientes de la psicología en particular, de la psicología del testimonio como una vía para evaluar la prueba testimonial con mayor objetividad. A diferencia de los modelos tradicionales basados en la intuición del juez o en apreciaciones subjetivas, este

enfoque busca dejar atrás los sesgos propios de la “psicología popular” y propone el uso de herramientas específicas que contribuyan a una mejor recepción, análisis y valoración del testimonio.

El sistema psicologista parte del reconocimiento de que el testimonio no constituye una reproducción exacta de los hechos, sino una construcción realizada por la memoria humana. Como explica Escobar Díaz (2020), “la memoria no opera como una cámara de vídeo o grabadora, sino que su proceso es reconstructivo” (p. 8). Esta misma perspectiva es compartida por autores como Manzanero (1991), quien señala que la memoria reconstruye los recuerdos a partir de interpretaciones previas, lo que puede derivar en errores tanto por omisión como por comisión (p. 7). En este sentido, valorar un testimonio sin considerar los procesos cognitivos que intervienen en su formación implica un riesgo considerable de error por parte del juzgador.

Escobar Díaz (2020) subraya que el enfoque psicologista toma en cuenta una serie de variables subjetivas y sistémicas que pueden incidir en las etapas de codificación, almacenamiento y recuperación de los recuerdos. Factores como el nivel de violencia del hecho, la edad del testigo, las condiciones de iluminación del lugar, la demora judicial en la toma de declaración y la formulación de preguntas sugestivas pueden, según el autor, afectar significativamente la fidelidad del testimonio (p. 14). Ante este panorama, resulta necesario que el juez abandone la idea de que la veracidad de un testigo puede deducirse a partir de su lenguaje no verbal o del nivel de seguridad con el que declara. Así lo advierte Diges (2016, como se citó en Escobar Díaz, 2020), al afirmar que “ni la cara ni los gestos corporales, ni siquiera el polígrafo, son indicadores fiables para distinguir entre verdad y mentira más allá del azar” (p. 11).

El modelo psicologista no solo ofrece una nueva forma de interpretar la prueba testimonial, sino que también propone herramientas concretas para su evaluación. Entre ellas, Escobar Díaz (2020) destaca la entrevista cognitiva, una técnica orientada a optimizar la recuperación de recuerdos mediante estrategias como la reinstauración del contexto, el cambio de perspectiva y el relato en orden inverso (pp. 17–18). Si bien algunas de estas técnicas en particular el cambio de perspectiva han sido objeto de cuestionamientos debido a su complejidad y al riesgo de inducir errores (p. 18), existe un consenso académico que respalda su aplicación parcial y con las debidas precauciones.

Asimismo, resulta relevante la incorporación de modelos como el control de la realidad, desarrollado por Johnson y Raye (1981), el cual permite diferenciar recuerdos auténticos de construcciones imaginarias mediante el análisis de atributos sensoriales, contextuales y semánticos (Escobar Díaz, 2020, p. 20). Aunque el operador judicial no es un especialista en psicología, un conocimiento básico de estos mecanismos puede contribuir a mejorar la calidad del juicio probatorio, especialmente en aquellos casos en los que el testimonio constituye la principal fuente de prueba.

En el contexto colombiano, el Código General del Proceso ya refleja, de manera indirecta, algunos de estos postulados al exigir que se interroguen a los testigos sobre las circunstancias específicas en las que percibieron los hechos (Ley 1564 de 2012, art. 221). No obstante, Escobar Díaz (2020) plantea la necesidad de una positivización normativa de los principios psicologistas, con el fin de proporcionar al juez herramientas más claras para valorar de forma adecuada la exactitud y credibilidad del testimonio (p. 42).

Uno de los principales aportes del sistema psicologista radica en su capacidad para trasladar avances científicos al terreno práctico del derecho procesal. Esto le permite al juez no solo realizar una valoración probatoria con mayor respaldo técnico, sino también identificar y moderar los posibles sesgos personales que puedan incidir en su decisión. Como lo señala Escobar Díaz (2020), “la psicología del testimonio no ofrece una técnica infalible para detectar la mentira, pero sí criterios científicos para comprender mejor los errores de la memoria” (p. 12).

Sin embargo, la implementación de este enfoque también enfrenta ciertas limitaciones. El propio Escobar Díaz (2020) reconoce que algunas de las técnicas propuestas requieren formación especializada y un tiempo adicional que, en muchos casos, resulta difícil de compatibilizar con la dinámica de la práctica judicial cotidiana (p. 18). Además, el uso efectivo de herramientas como la entrevista cognitiva o los modelos de control de la realidad demanda un nivel técnico que el juez común podría no tener, lo que pone de relieve la necesidad de una formación interdisciplinaria que articule conocimientos de derecho y psicología.

El método psicologista parte de la idea fundamental de que el testimonio no constituye una reproducción exacta de los hechos, sino una reconstrucción elaborada por la memoria, sujeta a distorsiones propias de los procesos cognitivos. Como señala Escobar Díaz (2020), “la memoria no opera como una cámara de vídeo o grabadora, sino que su proceso es reconstructivo” (p. 8), lo que implica que cada relato incorpora interpretaciones previas y puede contener errores tanto por omisión como por comisión. Para reducir la influencia de estos sesgos, el autor propone la utilización de la entrevista cognitiva, una técnica que incluye herramientas como la reinstauración del contexto, el cambio de perspectiva y el relato inverso, orientadas a favorecer la recuperación de información sin introducir elementos contaminantes producto de la sugestión externa (Escobar Díaz, 2020, pp. 17–18).

Como complemento, el modelo psicologista incorpora la técnica del control de la realidad, propuesta por Johnson y Raye (1981), la cual permite diferenciar recuerdos auténticos de construcciones imaginarias mediante la evaluación de aspectos sensoriales, contextuales y semánticos presentes en el relato (Escobar Díaz, 2020, p. 20). Si bien esta herramienta no reemplaza el juicio del juez, sí ofrece criterios científicos que permiten entender por qué ciertos recuerdos pueden sentirse especialmente “vivididos”, o, por el contrario, carecer de la riqueza perceptiva característica de una experiencia real.

Este enfoque trasciende el análisis individual del testigo, al poner énfasis en las condiciones externas que rodean el momento de la declaración. Escobar Díaz (2020) identifica una serie de variables que pueden afectar la fidelidad del testimonio, como “el nivel de violencia del hecho, la edad del testigo, la luminosidad del lugar, la demora judicial en tomarle declaración y las preguntas sugestivas” (p. 14). Dado que estos factores inciden directamente en la codificación y recuperación de la memoria, se hace indispensable que el juez valore cada testimonio dentro de su contexto fáctico y procesal, evitando adjudicar credibilidad de manera automática a quien se expresa con aparente seguridad (Escobar Díaz, 2020, p. 14).

Además, al reconocer el impacto que pueden tener las preguntas sugestivas en la construcción del recuerdo, el modelo psicologista promueve una revisión cuidadosa del diseño del interrogatorio, con el fin de evitar posibles contaminaciones. En esta línea, se recomienda que el juez indague activamente sobre las condiciones en las que se obtuvo el testimonio antes de formarse una convicción, en concordancia con los principios desarrollados por la psicología del testimonio.

Aunque el lenguaje corporal y las expresiones faciales suelen tener un peso considerable en la llamada “psicología popular”, el enfoque psicologista desaconseja otorgarles un valor probatorio autónomo. Tal como advierte Diges (2016, citado en Escobar Díaz, 2020), “ni la cara ni los gestos corporales, ni siquiera el polígrafo, son indicadores fiables para distinguir entre verdad y mentira más allá del azar” (p. 11). Bajo esta perspectiva, las señales no verbales deben considerarse únicamente como indicios complementarios, que deben contrastarse cuidadosamente con otros elementos del proceso —como pruebas documentales, periciales o contextuales—, a fin de evitar interpretaciones erróneas derivadas de estados emocionales como la ansiedad, el cansancio o particularidades culturales del declarante.

De este modo, el modelo psicologista busca alejar al juez de valoraciones fundadas únicamente en la “apariencia de sinceridad” del testigo, promoviendo en cambio una aproximación más técnica e informada. A través de las herramientas ofrecidas por la psicología del testimonio, se invita al juzgador a integrar de forma coherente los distintos elementos presentes en la declaración verbales, no verbales y contextuales y a fundamentar su valoración probatoria sobre bases racionales y verificables.

Método de valoración probatoria de la Tarifa Legal

La denominada “tarifa legal” o “prueba legal” representa uno de los modelos más antiguos de valoración probatoria dentro de los sistemas de tradición continental o Civil Law. Su característica principal radica en la asignación previa, por parte del legislador, del valor que debe otorgarse a cada medio de prueba, lo que obliga al juez a seguir de manera estricta dichas reglas y limita de forma considerable su margen de discrecionalidad (Taruffo, 2011). Este sistema se desarrolló históricamente en el contexto de la codificación del derecho durante el siglo XIX,

tomando como ejemplo paradigmático la Ley de Enjuiciamiento Civil española de 1855. Su finalidad era doble: por un lado, reducir el riesgo de arbitrariedad derivado de valoraciones meramente subjetivas e intuitivas propias del modelo inquisitivo, y por otro, eliminar métodos considerados irracionales —como el uso del polígrafo o el juicio de Dios— que comprometían la coherencia del proceso (Rodríguez Serpa & Tuirán Gutiérrez, 2011, p. 187).

En ese sentido, la tarifa legal perseguía dos objetivos fundamentales: proporcionar previsibilidad y uniformidad a las decisiones judiciales, y garantizar la protección de los justiciables frente a los excesos asociados a la “convicción íntima” o a la “libre convicción” que dominaron en etapas previas (Rodríguez Serpa & Tuirán Gutiérrez, 2011, p. 193).

A pesar de su influencia histórica, el modelo tarifario ha sido objeto de fuertes críticas, especialmente a partir de la segunda mitad del siglo XX, cuando las perspectivas epistemológicas y sociológicas comenzaron a exigir mayor flexibilidad y realismo en el ámbito probatorio. Uno de los principales cuestionamientos apunta al excesivo formalismo del sistema y a su rigidez normativa, que puede llevar a la inadmisión o subvaloración de pruebas altamente relevantes —como aquellas derivadas de nuevas técnicas científicas— simplemente por no encajar en los parámetros legalmente previstos (Taruffo, 2011; Ferrer Beltrán, 2007, p. 42). Esta rigidez favorece un enfoque de tipo positivista, en el que la literalidad de la norma se impone sobre la eficacia en la búsqueda de la verdad.

Adicionalmente, se advierte que el modelo resulta poco funcional frente a la complejidad de los procesos judiciales contemporáneos, donde la actividad probatoria ya no se limita a la lectura o presentación de documentos, sino que involucra peritajes especializados, análisis forenses y medios electrónicos con alto nivel de sofisticación.

Como respuesta a las limitaciones del modelo tarifario, la doctrina ha promovido su superación a través de sistemas de valoración probatoria más flexibles y racionales. Entre estos se destacan modelos como la prueba plena o “convicción íntima”, la libre convicción articulada y, especialmente, la sana crítica. Este último busca integrar la predictibilidad del régimen tarifado con una apertura hacia criterios empíricos, lógicos y científicos. De esta manera, el juez no solo evalúa el contenido objetivo de las pruebas, sino también la coherencia interna, la convergencia de los indicios y su suficiencia en conjunto, sin desconocer completamente la intervención legislativa previa (Ferrer Beltrán, 2007, pp. 66–70).

En este marco, la labor del juzgador no se limita a reproducir mecánicamente el texto de la ley —la llamada “boca del legislador”—, sino que implica una revisión crítica de las reglas procesales. Se trata de identificar aquellas normas tarifarias que, por su rigidez o desactualización, puedan obstaculizar el propósito central del proceso: la búsqueda de la verdad histórica (Ferrer Beltrán, 2007, pp. 70–75).

No obstante, la transición desde la tarifa legal hacia modelos racionales de valoración probatoria requiere, en primer lugar, una reforma legislativa que suprima o al menos flexibilice las disposiciones excesivamente positivistas. Esto implica sustituir reglas rígidas por principios procesales que reconozcan de forma expresa la legitimidad de nuevos medios probatorios y que impongan al juez el deber de motivar de manera clara y detallada cualquier decisión de exclusión o baja valoración de dichos elementos (Taruffo, 2011; Rodríguez Serpa & Tuirán Gutiérrez, 2011, p. 198). Solo mediante este ajuste normativo es posible mantener la garantía de previsibilidad para los operadores jurídicos, al tiempo que se dota al sistema de la adaptabilidad necesaria en escenarios marcados por la innovación científica y tecnológica. De lo contrario, la tarifa legal permanecerá como un rezago del formalismo positivista, incapaz de responder a las demandas

actuales de procesos más dinámicos, interdisciplinarios y orientados hacia la eficacia real de la actividad probatoria.

El modelo de tarifa legal, al asignar de manera rígida un valor predeterminado a cada medio de prueba, excluye cualquier consideración sobre los procesos cognitivos que inciden en la formación y recuperación del testimonio. Taruffo (2011) critica que este esquema obliga al juez a ajustarse estrictamente a la norma legal, restringiendo severamente su margen de apreciación y, con ello, impidiendo toda ponderación sobre factores internos del testigo como el estrés, la sugestión o las distorsiones propias de la memoria que la psicología del testimonio ha demostrado ser decisivos en la valoración de la veracidad. En la misma línea, Ferrer Beltrán (2007) advierte que este formalismo normativo lleva a desestimar o infravalorar pruebas que, desde una perspectiva psicologista, ofrecerían indicios relevantes sobre la fidelidad del recuerdo (p. 42).

Más allá de su aparente rigor técnico, la tarifa legal pasa por alto una dimensión fundamental: el contexto en que realmente ocurre el testimonio. Como explican Rodríguez Serpa y Tuirán Gutiérrez (2011), este modelo fue diseñado en el siglo XIX con la intención de “mitigar el riesgo de arbitrariedad [...] evitando métodos irracionales” (p. 187). Sin embargo, esa búsqueda de certeza terminó sacrificando elementos que hoy entendemos como clave para evaluar la fiabilidad de un recuerdo. Aspectos como la iluminación del lugar, la carga emocional del momento o la demora en rendir declaración influyen directamente en cómo se codifica y recupera una experiencia en la memoria. Al impedirle al juez tener en cuenta estas variables —el “cómo” y el “cuándo” del recuerdo— la tarifa legal reduce la valoración del testimonio a una mecánica lectura de la norma, dejando de lado la vivencia del declarante. En vez de permitirle al juzgador acercarse a la verdad desde una perspectiva más comprensiva y realista, se le exige una fidelidad

estricta al texto legal, lo que empobrece su juicio y deshumaniza la decisión (Rodríguez Serpa & Tuirán Gutiérrez, 2011, p. 193).

Del mismo modo, la tarifa legal deja sin margen al juez para considerar aspectos no verbales del testimonio —como los gestos, el tono de voz o los silencios— que, si bien no pueden reemplazar el análisis lógico, pueden ofrecer matices valiosos sobre la credibilidad del declarante. Al establecer de forma rígida el valor probatorio de cada medio, este modelo impide que el juzgador integre observaciones sobre el comportamiento no verbal en su valoración, ya que cualquier apreciación distinta sería vista como una contravención a lo estipulado por la norma. Esta limitación ha sido duramente cuestionada por Ferrer Beltrán (2007), quien advierte que este enfoque refleja un positivismo procesal ya superado, que “fomenta un formalismo donde la literalidad prevalece sobre la eficacia en la búsqueda de la verdad” (p. 42). En consecuencia, se pierde la posibilidad de enriquecer la interpretación del testimonio con elementos que, aunque sutiles, pueden ser clave para entender su autenticidad.

En definitiva, el modelo de tarifa legal termina cediendo profundidad y flexibilidad en el análisis del testimonio tanto en su dimensión psicológica como contextual y no verbal a cambio de una aparente garantía de predictibilidad. Esta rigidez, si bien busca brindar seguridad jurídica, ha resultado insuficiente frente a la complejidad de los casos actuales, donde el testimonio no puede entenderse solo como un medio mecánico de prueba. Por eso, buena parte de la doctrina ha propuesto avanzar hacia esquemas más equilibrados, como los modelos mixtos o el de la sana crítica, que buscan conservar la estabilidad del sistema, pero abren espacio para un análisis más amplio, razonado y ajustado a la realidad del proceso probatorio.

3. Inteligencia artificial en el análisis probatorio

3.1. Capacidades analíticas de la IA: procesamiento de grandes volúmenes de datos, detección de inconsistencias y análisis de patrones en declaraciones

La inteligencia artificial (IA) abre una nueva ventana de posibilidades en la valoración del testimonio, gracias a su capacidad para procesar grandes volúmenes de información, detectar inconsistencias y encontrar patrones que a simple vista podrían pasar desapercibidos. Estas herramientas, lejos de reemplazar el juicio humano, están llamadas a complementar el análisis tradicional que realiza el juez, aportando una perspectiva más amplia y fundamentada. En este sentido, el uso de la IA no pretende suplantar la interpretación ni la sensibilidad que exige el examen probatorio, sino reforzarla con apoyo técnico y analítico. Eso sí, su implementación debe estar siempre enmarcada en el respeto estricto por los derechos fundamentales, asegurando que la tecnología se ponga al servicio de la justicia y no al margen de ella.

Una de las mayores fortalezas de la inteligencia artificial es su capacidad para procesar grandes volúmenes de información de forma simultánea, algo que difícilmente podría lograrse con una revisión manual. Gracias a ello, es posible analizar múltiples variables al mismo tiempo e identificar correlaciones complejas que enriquecen la comprensión del testimonio. Como explican Russell y Norvig (2009), los sistemas de IA están diseñados para integrar datos diversos y analizarlos en conjunto, lo cual resulta especialmente útil cuando se trata de evaluar declaraciones en contextos judiciales donde la información es abundante y dispersa. Esta potencia analítica no solo acelera el proceso, sino que permite identificar patrones de conducta o inconsistencias en los relatos que podrían pasar desapercibidos para un observador humano. En efecto, técnicas como la minería de datos o el aprendizaje automático pueden señalar divergencias sutiles en las narraciones

de los testigos, funcionando como un apoyo valioso para el análisis interpretativo que realiza el juez (Davenport & Ronanki, 2018).

Otra ventaja importante del uso de inteligencia artificial en el análisis del testimonio es su capacidad para detectar inconsistencias dentro del relato. A través de modelos estadísticos avanzados y redes neuronales, los algoritmos pueden identificar puntos de fricción en una narración que, a simple vista, podría parecer coherente. Investigaciones como las de Pitarque, Roy y Ruiz (1998) muestran que estas tecnologías logran captar patrones en medio del aparente caos de los datos, destacando fragmentos del discurso que no se alinean con el resto del relato. Estas anomalías podrían sugerir errores de memoria, confusiones involuntarias o incluso intentos deliberados de engaño. En este mismo sentido, Loftus (1992) subraya que, aunque lograr la transparencia algorítmica sigue siendo un reto, su implementación puede ser útil para revelar sesgos o contradicciones que, al ser cotejadas con otras pruebas, contribuyan a una evaluación más completa y objetiva del testimonio.

El análisis de patrones dentro de las declaraciones se ha convertido también en un pilar central cuando se habla de valoración probatoria asistida por inteligencia artificial. Gracias a su capacidad para identificar comportamientos recurrentes y conectarlos con variables contextuales y psicológicas, la IA puede ayudar a construir perfiles de credibilidad basados en datos objetivos. Pasquale (2015), en su obra *The Black Box Society*, advierte que esta automatización permite descubrir tendencias o regularidades que muchas veces pasan desapercibidas para el ojo humano. En el ámbito penal, esta herramienta cobra especial relevancia, pues aspectos como la coherencia del relato o el lenguaje no verbal suelen ser determinantes a la hora de valorar un testimonio. En esta línea, técnicas como el análisis de sentimientos o el reconocimiento automático de expresiones faciales —enmarcadas dentro del enfoque propuesto por Kleinberg, Mullainathan y Raghavan

(2017)— permiten traducir ciertos indicios emocionales en datos cuantificables que, lejos de reemplazar la valoración humana, la enriquecen con una base empírica más robusta.

El potencial analítico de la inteligencia artificial se ve amplificado cuando se combina con herramientas de big data, que permiten integrar y procesar información proveniente de múltiples fuentes al mismo tiempo. Como lo señala Kitchin (2014), el análisis de grandes volúmenes de datos no solo expande el panorama sobre los hechos, sino que mejora notablemente la precisión al identificar patrones de incoherencia o señales de alerta en los relatos testimoniales. Esta capacidad cobra especial importancia en el ámbito judicial, donde los datos no suelen provenir de un único canal. La posibilidad de cruzar registros digitales, historiales de comunicación o bases de datos forenses, entre otros, ofrece al juez una visión mucho más completa y matizada de la historia que está siendo contada. De esta manera, la IA no reemplaza el juicio humano, sino que lo apoya al ofrecer un marco más amplio y detallado para contrastar la credibilidad del testimonio.

Además, el uso de técnicas como el análisis de series temporales y el procesamiento de lenguaje natural (PLN) ha demostrado ser especialmente útil en el estudio de cómo se construyen y modifican los discursos a lo largo del tiempo. Investigadores como Zuboff (2019) y Citron y Pasquale (2014) han analizado cómo estas herramientas, aplicadas en sistemas de inteligencia artificial, permiten identificar cambios sutiles en el tono, la estructura y el contenido de las declaraciones. Esta capacidad resulta clave para la valoración probatoria, ya que no se limita a detectar contradicciones evidentes, sino que posibilita observar la evolución de un testimonio a lo largo de diferentes momentos. Así, se pueden comparar versiones de una misma persona dadas en distintas etapas del proceso judicial o cotejar relatos de varios testigos, contribuyendo a una evaluación más completa y dinámica de la credibilidad.

Por último, resulta fundamental subrayar que el uso de la inteligencia artificial en la valoración del testimonio no puede desligarse del papel activo del juez. Si bien estas herramientas ofrecen ventajas notables para detectar patrones complejos o inconsistencias que podrían pasar desapercibidas en un análisis manual, su función debe ser siempre la de complementar —y no reemplazar— el juicio interpretativo humano. En otras palabras, la IA puede servir como apoyo técnico, pero la responsabilidad última de valorar la prueba sigue recayendo en el criterio del operador judicial. En este sentido, Gutiérrez Ossa y Flórez Hernández (2020) destacan que una colaboración equilibrada entre las capacidades de la IA y la experiencia del juzgador puede conducir a decisiones más fundamentadas y menos sesgadas, siempre que existan protocolos de validación adecuados y se asegure la transparencia en el funcionamiento de los algoritmos.

En síntesis, la inteligencia artificial ofrece un abanico de herramientas que pueden fortalecer el análisis probatorio, sobre todo en lo relacionado con la valoración del testimonio. Su capacidad para procesar grandes cantidades de información, identificar inconsistencias y reconocer patrones de comportamiento, aporta una dimensión técnica que complementa —sin reemplazar— la labor interpretativa del juez. Estas funciones, respaldadas por técnicas como el big data, el procesamiento de lenguaje natural y los modelos predictivos, pueden convertirse en aliadas valiosas del método tradicional de sana crítica. No obstante, su aplicación debe estar sujeta a una supervisión rigurosa, que asegure el respeto por la discrecionalidad judicial y las garantías procesales. Así, la convergencia entre tecnología y análisis humano puede enriquecer la valoración probatoria, ofreciendo decisiones más informadas y equilibradas sin perder de vista la esencia del juicio penal: su dimensión profundamente humana.

3.2. Limitaciones técnicas y conceptuales de la IA para captar matices subjetivos y emocionales

La inteligencia artificial ha logrado avances notables en el procesamiento de datos y el análisis de información a gran escala, lo que le permite identificar patrones complejos y generar predicciones con altos niveles de precisión. No obstante, estos desarrollos tecnológicos aún enfrentan límites importantes cuando se trata de comprender las dimensiones subjetivas del testimonio humano. Aspectos como las emociones, la intencionalidad, el lenguaje implícito o la carga afectiva del relato no pueden ser plenamente captados por un sistema algorítmico. En el contexto del proceso penal, donde la valoración del testimonio implica interpretar no solo lo que se dice, sino cómo y por qué se dice, estas limitaciones se vuelven especialmente relevantes. Así, aunque la IA puede ofrecer un apoyo técnico valioso, difícilmente puede sustituir la sensibilidad y el criterio humano que requiere la comprensión integral del testigo y su relato.

En primer lugar, desde una perspectiva técnica, es importante reconocer que los algoritmos actuales de inteligencia artificial se sustentan en modelos estadísticos y técnicas de aprendizaje automático que trabajan, principalmente, con datos cuantificables. Esta lógica permite, por ejemplo, clasificar emociones o analizar la coherencia de un discurso mediante procesamiento de texto o reconocimiento facial. Sin embargo, dicho enfoque tiene límites evidentes cuando se trata de captar la riqueza emocional del ser humano. Picard (1997) propuso el concepto de “computación afectiva” precisamente para explorar la posibilidad de que las máquinas llegaran a interpretar emociones. Aun así, incluso en sus primeras formulaciones, se identificaron desafíos importantes, como la gran variabilidad entre individuos y el papel que juega el contexto en la expresión emocional. Más adelante, investigaciones como las de Torrado Duarte, Prada Sarmiento y Santos Santos (2012) han profundizado en estos retos, mostrando que aunque es posible asignar

ciertas etiquetas emocionales a partir de gestos o palabras, fenómenos más sutiles —como la ironía, el sarcasmo o las emociones mixtas— tienden a escapar a la lógica algorítmica. Esto se debe, entre otras razones, a la limitada diversidad de los datos con los que se entrenan estos sistemas, los cuales muchas veces no reflejan la complejidad cultural y comunicativa de los contextos reales.

Si bien los modelos de procesamiento de lenguaje natural (PLN) han logrado avances notables en los últimos años, aún enfrentan importantes limitaciones a la hora de captar el sentido profundo de un testimonio. Su funcionamiento se basa en corpus lingüísticos predefinidos, lo cual restringe su capacidad para interpretar la riqueza semántica y emocional del lenguaje humano. Como lo demuestra Perinián Pascual (2012), los sistemas diseñados para el reconocimiento de afecto en el lenguaje escrito tienden a reducir la complejidad emocional a categorías simples, lo que deja fuera elementos clave como la ambigüedad, el doble sentido o las insinuaciones. Estos matices, aunque difíciles de medir, resultan fundamentales para valorar la credibilidad e intención del testigo. Esta deficiencia se vuelve aún más crítica en el contexto judicial, donde una declaración no puede evaluarse únicamente por lo que dice, sino también por cómo se dice: la entonación, los silencios, las pausas y otros elementos paralingüísticos ofrecen pistas esenciales que hoy, en la mayoría de los casos, los algoritmos de PLN no logran capturar con suficiente precisión.

Desde una mirada más conceptual, uno de los grandes obstáculos para que la inteligencia artificial logre captar los matices subjetivos y emocionales del testimonio humano es lo que se conoce como el “problema de la caja negra”. Aunque modelos complejos como las redes neuronales profundas pueden ofrecer resultados con una precisión notable en tareas concretas, lo cierto es que muchas veces no es posible saber con claridad cómo llegaron a esas conclusiones. Esta opacidad en su funcionamiento complica la posibilidad de validar externamente las decisiones

automatizadas, lo que representa un desafío serio en ámbitos tan delicados como el penal. Como advierte Luna Salas (2021), cuando no se puede explicar por qué un sistema clasificó una declaración como inconsistente o poco creíble, se pierde la confianza en su fiabilidad. Y no es un asunto menor: en derecho, la valoración probatoria exige una justificación clara, accesible y racional que permita su control por parte de las demás partes procesales. La sana crítica no solo es una técnica de valoración, sino también una exigencia de transparencia argumentativa. En este contexto, el uso de IA sin explicabilidad suficiente no solo limita su utilidad práctica, sino que puede contradecir principios esenciales del debido proceso.

Además, hay un elemento profundamente humano que sigue escapando a los sistemas de inteligencia artificial: la subjetividad inherente a las emociones y la enorme variabilidad con la que estas se manifiestan. Tal como plantea Barrett (2017), las emociones no son respuestas biológicas universales, sino procesos construidos a partir del entorno social, cultural y personal de cada individuo. Esto significa que intentar reducir su interpretación a patrones numéricos o categorías fijas resulta no solo insuficiente, sino incluso problemático en contextos tan delicados como la justicia penal. La manera en que una persona expresa miedo, tristeza o duda puede depender de su historia, su cultura o incluso del momento vital en el que se encuentra. Por eso, el análisis de emociones requiere algo más que datos: necesita comprensión. En esta misma línea, Scherer (2005) sostiene que si bien los indicadores faciales o la modulación de la voz pueden ofrecer señales sobre el estado emocional de un testigo, su interpretación solo cobra verdadero sentido si se inscribe dentro de un marco contextual. Y es justamente allí donde la IA aún tropieza: sus algoritmos pueden ser sofisticados, pero carecen de la capacidad interpretativa integral que exige este tipo de análisis.

Esta limitación se vuelve aún más preocupante cuando se traslada al terreno judicial. Un testimonio en un proceso penal no puede reducirse a una simple serie de frases o expresiones captadas por un sistema automatizado. Se trata de una forma de comunicación profundamente cargada de subjetividad, en la que influyen factores personales, emocionales y contextuales que resultan decisivos para que el juez forme su convicción. Si bien la inteligencia artificial puede señalar irregularidades en el lenguaje o patrones en la expresión facial, aún está lejos de comprender lo que realmente importa: la intención con la que se dice algo, la autenticidad emocional detrás de una palabra, o el impacto interpersonal de un testimonio. En este sentido, Nisbett y Wilson (1977) demostraron que gran parte de nuestras percepciones y juicios se basan en procesos inconscientes, automáticos, difíciles de verbalizar, pero fundamentales para comprender al otro. Aunque la IA puede simular algunos de estos procesos, la experiencia humana —que combina intuición, empatía y contexto— continúa siendo insustituible en la valoración testimonial.

Ahora bien, Taruffo (1998) advierte que reducir la valoración del testimonio a un proceso puramente algorítmico es desconocer su verdadera complejidad. Para este autor, el análisis testimonial exige considerar elementos que no pueden capturarse fácilmente con datos numéricos: el tono con que se habla, los silencios entre frases, la manera en que se responde a una pregunta incómoda, o el contexto emocional en el que ocurre la declaración. Todos estos aspectos son profundamente humanos, sutiles, y varían entre personas y situaciones. Taruffo señala que, aunque los algoritmos pueden identificar patrones, existe un límite claro cuando se intenta trasladar esa tarea al terreno de la intuición y del juicio interpretativo, que solo puede desarrollarse a partir de la experiencia directa. Así, la “mecanicidad” inherente a los sistemas de inteligencia artificial

contrasta con la riqueza dinámica del análisis testimonial, planteando un desafío profundo para su integración en escenarios judiciales donde está en juego no solo la verdad, sino también la justicia.

Por otro lado, Nieva Fenoll (2018) ofrece una reflexión profunda sobre las limitaciones conceptuales que enfrenta la inteligencia artificial cuando se trata de captar los aspectos subjetivos y emocionales que caracterizan al testimonio humano. Si bien reconoce los avances de la IA en el procesamiento de datos y su capacidad para manejar grandes volúmenes de información con una eficiencia notable, subraya que estos logros técnicos no bastan para abordar la complejidad propia de la comunicación humana. La veracidad y la credibilidad de un testigo, señala el autor, no se reducen a patrones estadísticos ni pueden analizarse únicamente desde métricas objetivas. En realidad, comprender un testimonio implica adentrarse en la experiencia completa del declarante, lo que abarca dimensiones psicológicas, culturales y contextuales imposibles de estandarizar. Desde esta perspectiva, Nieva Fenoll advierte que incluso las herramientas de IA más sofisticadas corren el riesgo de pasar por alto –o malinterpretar– elementos esenciales para el análisis crítico del testimonio, lo cual limita su papel como apoyo en la valoración probatoria dentro del proceso penal (Nieva Fenoll, 2018).

Además, tanto Taruffo como Nieva Fenoll coinciden en señalar un aspecto crítico en el uso de inteligencia artificial dentro del proceso judicial: la falta de interpretabilidad de muchos de sus modelos, conocidos comúnmente como “cajas negras”. Taruffo (1998) advierte que esta opacidad metodológica pone en entredicho la confianza que se puede depositar en los resultados generados por estos sistemas, ya que no es posible verificar de manera clara y comprensible los criterios que han guiado la evaluación de un testimonio. En la misma línea, Nieva Fenoll (2018) sostiene que esta imposibilidad de explicar cómo y por qué una máquina llega a ciertas conclusiones representa una barrera difícil de superar para su integración plena en el ámbito judicial. Esta limitación no

solo afecta la fiabilidad de las valoraciones, sino que también pone en duda la capacidad de la IA para enfrentarse a las complejidades del comportamiento humano, especialmente en situaciones donde la subjetividad y la interpretación son esenciales para determinar la credibilidad de un testigo.

En definitiva, la lectura conjunta de las reflexiones de Taruffo (1998) y Nieva Fenoll (2018) permite concluir que, si bien la inteligencia artificial cuenta con capacidades analíticas notables, su implementación en la valoración del testimonio enfrenta limitaciones técnicas y conceptuales que no pueden pasarse por alto. Ambos autores coinciden en que para que la IA pueda aportar de manera efectiva en este ámbito, no basta con mejorar la precisión de los algoritmos: también es necesario construir marcos teóricos capaces de traducir la riqueza de la experiencia humana en términos que sean compatibles con el análisis computacional, sin perder su dimensión interpretativa. En ese sentido, proponen avanzar hacia enfoques híbridos, en los que la tecnología no reemplace al criterio humano, sino que lo complemente, ayudando a procesar grandes volúmenes de información sin suplantar la sensibilidad, la prudencia y la intuición que exige la sana crítica dentro del proceso penal.

4. Riesgos y ética de la IA en la valoración testimonial

4.1. Ventajas y riesgos de integrar la IA en el proceso de la valoración del testimonio

La incorporación de la inteligencia artificial (IA) en la valoración del testimonio dentro del proceso penal ha abierto un campo de discusión profunda en el ámbito jurídico y académico. Si bien sus capacidades analíticas –como el procesamiento masivo de datos y la detección de patrones

de coherencia o contradicción en las declaraciones— representan una oportunidad para enriquecer el análisis probatorio, también es cierto que estas tecnologías enfrentan limitaciones significativas. Particularmente, la dificultad de los algoritmos para captar los matices emocionales, contextuales y subjetivos que rodean al testimonio humano plantea un riesgo importante: el de reducir un ejercicio interpretativo complejo a un proceso automatizado que podría restarle profundidad al juicio del juez. En este sentido, la integración de la IA debe ser entendida no como un reemplazo del discernimiento humano, sino como una herramienta complementaria que, bajo estricta supervisión, contribuya a una administración de justicia más informada, sin comprometer las garantías del debido proceso.

Entre los beneficios más relevantes que ofrece la inteligencia artificial se encuentra su capacidad para procesar datos de forma objetiva, sin las interferencias que pueden generar los sesgos humanos. Esta cualidad permite a los sistemas automatizados analizar grandes volúmenes de información de manera sistemática y coherente. En esta línea, Brynjolfsson y McAfee (2014) destacan que el uso de tecnologías digitales en el tratamiento de datos puede disminuir la probabilidad de errores derivados de la interpretación subjetiva, al tiempo que agiliza la identificación de patrones que, en el ámbito testimonial, podrían revelar inconsistencias o contradicciones en el relato de una persona. Además, el empleo de técnicas avanzadas de aprendizaje automático permite incorporar diversas variables —como el contexto temporal o la relación entre aspectos verbales y paralingüísticos—, lo que amplía las herramientas disponibles para respaldar decisiones judiciales con mayor eficiencia y precisión (Brynjolfsson & McAfee, 2014).

No obstante, las posibilidades que ofrece la inteligencia artificial también enfrentan serios obstáculos, tanto técnicos como conceptuales. Uno de los más relevantes es la falta de

transparencia en el funcionamiento de muchos sistemas algorítmicos. Doshi-Velez y Kim (2017) advierten que gran parte de los modelos actuales funcionan como verdaderas “cajas negras”, lo que significa que, aunque pueden generar resultados precisos, resulta difícil entender cómo llegaron a esas conclusiones. Este aspecto se vuelve especialmente problemático en contextos judiciales, donde la claridad y la trazabilidad de las decisiones son esenciales para asegurar el derecho a la defensa y permitir una revisión crítica del fallo. Cuando no es posible explicar los fundamentos de una evaluación automatizada, se corre el riesgo de minar la confianza en los resultados emitidos por estos sistemas y de poner en duda su fiabilidad en procesos tan delicados como el análisis del testimonio (Doshi-Velez & Kim, 2017).

Desde un enfoque conceptual, uno de los retos más complejos para la inteligencia artificial radica en su limitada capacidad para traducir la riqueza emocional y subjetiva del ser humano en datos cuantificables. Barocas y Selbst (2016) señalan que los algoritmos, al construirse sobre bases de datos históricos, no solo corren el riesgo de perpetuar sesgos preexistentes, sino que también tienden a pasar por alto elementos contextuales clave que son fundamentales para entender la experiencia humana. En el contexto del análisis testimonial, esto se traduce en una dificultad evidente para captar aspectos como la ironía, la ambigüedad o las diferencias culturales en la forma en que se expresan las emociones. Estas limitaciones restringen notablemente la capacidad de los modelos estadísticos para interpretar de forma adecuada la intención comunicativa o el significado profundo de lo que declara un testigo (Barocas & Selbst, 2016).

El análisis comparativo entre el método tradicional y el uso de inteligencia artificial en la valoración testimonial pone en evidencia que, si bien la tecnología puede desempeñar un papel complementario en la labor del juez, también implica riesgos que no deben pasarse por alto. Pineda Nobles (2021) advierte que la automatización en el ámbito judicial puede llevar a una

despersonalización de las decisiones, al reducir el testimonio humano a un conjunto de datos numéricos y patrones previamente establecidos. Esta tendencia, lejos de enriquecer el proceso, podría derivar en fallos que omitan la complejidad del factor humano. El problema se agrava cuando se deposita una confianza excesiva en los algoritmos, lo cual puede limitar la incorporación de elementos interpretativos que son propios del juicio humano y fundamentales para garantizar la equidad y la justicia en el proceso penal (Pineda Nobles, 2021).

Otro punto crítico se relaciona con la velocidad y eficiencia en el procesamiento de datos, cualidades que, aunque representan ventajas claras de la inteligencia artificial, también pueden derivar en riesgos significativos desde el plano ético y legal. Crawford (2021) advierte que esta capacidad de procesar grandes volúmenes de información en poco tiempo puede propiciar la generación de “resultados rápidos” que no necesariamente hayan sido sometidos a una verificación rigurosa en cuanto a la veracidad del testimonio. Esta aceleración, lejos de fortalecer el análisis, podría terminar imponiendo una lógica de inmediatez en el sistema judicial, donde se prioricen los resultados cuantificables por encima de la calidad interpretativa del análisis, lo que pondría en entredicho los principios del debido proceso y la justicia sustancial.

En definitiva, se hace necesario adoptar un enfoque híbrido que reconozca las ventajas de la inteligencia artificial en el procesamiento de información, sin desplazar el papel fundamental del juez en la valoración del testimonio. Como señala la UNESCO (2021), el verdadero desafío ético radica en diseñar sistemas donde la IA funcione como una herramienta de apoyo, proporcionando análisis objetivos que luego puedan ser interpretados dentro de un marco crítico y humano. Este tipo de integración permitiría reducir los riesgos señalados, al combinar la capacidad tecnológica para detectar patrones y discrepancias con la sensibilidad, intuición y juicio

interpretativo que solo puede aportar la experiencia humana, asegurando así tanto la transparencia como la rendición de cuentas en el proceso penal.

En conclusión, la integración de la inteligencia artificial en la valoración probatoria del testimonio trae consigo una mayor eficiencia y capacidad de análisis, no podemos ignorar sus riesgos. Estos peligros van desde la opacidad de los algoritmos y la reducción de las emociones humanas a meros datos, hasta la posible pérdida de la interpretación crucial que solo un juez puede ofrecer. La investigación reciente de autores como Barocas y Selbst (2016), Doshi-Velez y Kim (2017), Brynjolfsson y McAfee (2014), Crawford (2021) y la UNESCO (2021) refuerza la idea de que necesitamos modelos híbridos. El objetivo de estos modelos es claro: usar la tecnología como un respaldo para el juez, no como un sustituto. De esta forma, podemos proteger los derechos fundamentales y la integridad del proceso penal, asegurando que la tecnología no desplace el papel insustituible de la valoración humana.

4.2. Discusión sobre si la IA podría contemplar el análisis humano sin sustituir la discrecionalidad del juez

La discusión sobre la posible incorporación de la inteligencia artificial (IA) en el análisis testimonial gira en torno a una cuestión clave: ¿es viable que los sistemas automatizados brinden un apoyo analítico significativo sin reemplazar la función interpretativa del juez? Desde esta perspectiva, se reconoce que la IA, gracias a sus capacidades avanzadas para procesar grandes volúmenes de información y detectar patrones, podría desempeñar un papel útil en la identificación de inconsistencias o correlaciones relevantes dentro de los testimonios. No obstante, esta utilidad solo puede materializarse si se entiende su aplicación como un complemento y no como un

sustituto de la interpretación crítica, contextual y subjetiva que constituye el núcleo del juicio humano en el proceso penal.

Diversas investigaciones han puesto de relieve el potencial que ofrece la inteligencia artificial para gestionar y analizar grandes volúmenes de información, posibilitando la detección de tendencias y anomalías que, en un análisis convencional, podrían pasar desapercibidas. En este sentido, Soto Durán (2020) sostiene que los sistemas automatizados, mediante técnicas de minería de datos, pueden aportar mayor transparencia en la identificación de variables relevantes, facilitando así el descubrimiento de correlaciones útiles para evidenciar contradicciones o patrones de inconsistencia en los testimonios. Por su parte, Mayer-Schönberger y Cukier (2013) complementan esta perspectiva al señalar que el procesamiento masivo de datos no solo permite mejorar la precisión en la detección de irregularidades, sino que también optimiza el análisis probatorio al eliminar limitaciones propias del juicio humano, como la fatiga o los sesgos cognitivos. Estas capacidades, cuando se integran en un entorno jurídico cuidadosamente regulado, podrían ofrecer una base objetiva y cuantificable que complemente el enfoque interpretativo propio del análisis testimonial tradicional.

No obstante, la posibilidad de aplicar la inteligencia artificial en la valoración del testimonio enfrenta importantes restricciones de carácter técnico y conceptual que cuestionan su idoneidad para captar aspectos subjetivos y emocionales esenciales. Flores Vivar (2018) advierte que, por muy avanzados que sean, los algoritmos se apoyan en datos históricos y operan con parámetros previamente definidos, lo que les impide interpretar adecuadamente matices propios del lenguaje humano, como la ironía, las emociones implícitas o las contradicciones sutiles presentes en el lenguaje corporal. En esta misma línea, Valencia Maya (2021) resalta que la complejidad inherente a las interacciones humanas, así como la variabilidad cultural en la

expresión emocional, plantea un reto considerable para cualquier sistema automatizado, ya que dichos elementos requieren una interpretación contextual y flexible que, por ahora, escapa a las capacidades del aprendizaje automático. A su vez, Blázquez Ruiz (2022) subraya que la opacidad con la que operan muchos de estos modelos –el llamado “problema de la caja negra”– obstaculiza la posibilidad de auditar y comprender los fundamentos de las decisiones generadas, lo que, en contextos judiciales, plantea serias dudas sobre la fiabilidad, la transparencia y la equidad de una valoración probatoria basada exclusivamente en sistemas automatizados.

Frente a estos desafíos, distintos autores han coincidido en la importancia de avanzar hacia el diseño de modelos híbridos que articulen la capacidad analítica de la inteligencia artificial con la intervención activa y crítica del juez. Surden (2019) plantea que la IA no debe concebirse como un sustituto de la función interpretativa, sino como una herramienta de apoyo capaz de ofrecer datos cuantitativos y señales analíticas que, posteriormente, el juez integre dentro de un marco de interpretación más amplio y contextual. Esta concepción, conocida como “society-in-the-loop”, y también respaldada por Soto Durán (2020), subraya la necesidad de que los sistemas tecnológicos funcionen bajo supervisión constante de operadores humanos. De este modo, se asegura que los resultados generados por la IA sean objeto de una revisión crítica que preserve el carácter discrecional, contextual y sensible que caracteriza al juicio humano, especialmente en ámbitos tan complejos como la valoración del testimonio en el proceso penal.

En definitiva, el análisis comparativo entre la valoración testimonial tradicional y la posible integración de la inteligencia artificial permite concluir que, si bien la automatización aporta ventajas significativas en términos de eficiencia, precisión y capacidad de procesamiento masivo de información, tales beneficios no deben alcanzarse a costa de despersonalizar el juicio. La colaboración entre tecnología y operador judicial se perfila como una estrategia óptima para

fortalecer el análisis probatorio, siempre que se implementen mecanismos claros de supervisión, transparencia y rendición de cuentas. Bajo este enfoque híbrido, la IA puede cumplir una función complementaria, sin sustituir la labor interpretativa, crítica y contextual que únicamente el juez está en capacidad de ejercer. Así, se garantiza la modernización del sistema judicial dentro de un marco que respete los principios del debido proceso y asegure una valoración testimonial que preserve la complejidad inherente a la experiencia humana.

4.3. Posibles escenarios de uso híbrido y las implicaciones de cada uno

La incorporación de la inteligencia artificial (IA) en el análisis testimonial plantea la posibilidad de construir modelos híbridos en los que confluyan las capacidades técnicas del procesamiento automatizado con el criterio interpretativo y la discrecionalidad inherentes a la función judicial. En este marco, resulta posible identificar diversos escenarios de integración parcial, en los que la tecnología actúe como soporte del análisis probatorio sin sustituir la valoración crítica que corresponde al juez. Cada uno de estos escenarios conlleva implicaciones particulares en cuanto a la eficiencia del proceso, la exigencia de transparencia en la toma de decisiones y, sobre todo, la necesidad de preservar de manera efectiva los derechos fundamentales de las partes involucradas.

Un primer escenario plausible contempla el uso de la inteligencia artificial como herramienta de preanálisis. En este enfoque, los sistemas automatizados asumirían la tarea de examinar grandes volúmenes de información provenientes del testimonio, aplicando técnicas sofisticadas de procesamiento de lenguaje natural, así como métodos de análisis de elementos no verbales. Por ejemplo, a través de algoritmos de aprendizaje profundo, sería posible identificar de forma ágil ciertas inconsistencias internas en el relato, así como variaciones en la gesticulación o

en la entonación que puedan evidenciar tensiones emocionales o indicios de contradicción. Los resultados de dicho procesamiento serían condensados en informes preliminares, que funcionarían como una guía para que el juez oriente su atención hacia aspectos puntuales del testimonio. Este modelo, al operar como un filtro que disminuye la sobrecarga informativa, no solo incrementa la eficiencia del análisis, sino que también fortalece el ejercicio de la sana crítica, al permitir que el juzgador enfoque su análisis en la dimensión contextual e interpretativa de los hallazgos (Wachter, Mittelstadt, & Floridi, 2017).

Un segundo escenario propone una integración multimodal de la inteligencia artificial en el proceso de valoración testimonial. Esta alternativa se caracteriza por aprovechar las capacidades analíticas de la IA para establecer correlaciones entre diversas fuentes de información: desde el contenido textual del testimonio, pasando por señales audiovisuales, hasta datos obtenidos de las expresiones no verbales del declarante. Al combinar estas distintas modalidades, los sistemas pueden elaborar un perfil más completo sobre la coherencia interna del relato, generando indicadores cuantitativos que, sin sustituir, acompañen la evaluación subjetiva llevada a cabo por el juez. Dicha integración permite una aproximación más holística al análisis testimonial, pues la fusión de imágenes, registros de audio y análisis lingüístico puede sacar a la luz patrones que podrían pasar desapercibidos en una revisión tradicional. Mittelstadt et al. (2016) subrayan que esta capacidad para integrar y correlacionar datos heterogéneos a través de modelos automatizados puede reforzar la consistencia del análisis probatorio, siempre que se garantice la transparencia de los algoritmos y se mantenga una supervisión constante por parte de profesionales capacitados.

Un tercer escenario contempla la posibilidad de implementar una monitorización dinámica durante el desarrollo del proceso judicial. A diferencia de los modelos que operan con base en un análisis puntual del testimonio, esta propuesta plantea que la inteligencia artificial actúe de forma

continua, acompañando el avance del juicio mediante el registro y evaluación permanente de variaciones en el discurso y en los indicadores emocionales del testigo. Esta observación longitudinal permite al sistema detectar posibles transformaciones en la narrativa, las cuales podrían estar asociadas a presiones externas, fluctuaciones emocionales o intentos deliberados de modificar el relato. Tales cambios, imperceptibles en ocasiones para la observación humana inmediata, adquieren relevancia probatoria cuando son contextualizados dentro del desarrollo del proceso. En este sentido, la capacidad de la IA para actualizar de manera automática los patrones previamente identificados y conservar un historial detallado del comportamiento declarativo se convierte en un recurso valioso para el juez, quien dispone así de una herramienta complementaria que le permite examinar con mayor precisión la coherencia temporal del testimonio (Hildebrandt, 2020).

Cada uno de estos escenarios híbridos conlleva profundas implicaciones éticas y técnicas que no pueden ser pasadas por alto. Incorporar la inteligencia artificial como un instrumento de apoyo –y no como reemplazo del criterio humano– exige la implementación de mecanismos rigurosos que garanticen tanto la transparencia como el control humano sobre el proceso. En esta línea, Wachter, Mittelstadt y Floridi (2017) subrayan la importancia de asegurar que los algoritmos empleados sean explicables, es decir, que sus procesos y resultados puedan ser comprendidos y evaluados críticamente por los operadores judiciales. Esta exigencia de explicabilidad no solo facilita la auditoría de las herramientas utilizadas, sino que también fortalece la legitimidad de su uso en el contexto judicial. Paralelamente, resulta imprescindible diseñar protocolos de validación que permitan confrontar las conclusiones arrojadas por los sistemas automatizados con el análisis interpretativo del juez, de modo que los resultados obtenidos a través de la IA funcionen como insumos complementarios y no como determinantes en la valoración del testimonio.

Desde el punto de vista de sus implicaciones, la adopción de un modelo híbrido en el análisis testimonial puede aportar beneficios sustanciales, particularmente en lo que respecta a la eficiencia del proceso probatorio y la disminución de errores asociados a factores humanos como el sesgo cognitivo o la fatiga. No obstante, este tipo de integración tecnológica también conlleva riesgos que deben ser cuidadosamente gestionados. Uno de los más relevantes es la posibilidad de generar una dependencia excesiva de los sistemas automatizados, lo que podría comprometer la autonomía del juicio humano. En particular, la limitada interpretabilidad de ciertos modelos – fenómeno conocido como el “problema de la caja negra”– representa una amenaza latente, pues impide comprender plenamente los fundamentos de las decisiones generadas por la IA, dificultando así su justificación y auditoría en el marco judicial. En consecuencia, cualquier implementación de inteligencia artificial en un contexto híbrido debe ir acompañada de mecanismos sólidos de supervisión humana, así como de protocolos de corrección que permitan identificar y mitigar sesgos o errores en la interpretación de los datos (Mittelstadt et al., 2016).

En suma, la construcción de escenarios híbridos en la valoración del testimonio demanda un enfoque interdisciplinario que articule saberes provenientes de la informática, el derecho y la psicología. La colaboración entre especialistas de estos campos no solo es deseable, sino necesaria, si se pretende desarrollar sistemas capaces de operar con altos estándares técnicos sin desatender los principios de justicia, equidad y debido proceso que rigen la actividad judicial. La integración de metodologías cuantitativas y cualitativas, junto con el análisis de datos provenientes de fuentes múltiples, permite diseñar herramientas que fortalezcan la toma de decisiones judiciales, al tiempo que preservan la discrecionalidad y el juicio contextual del operador judicial. Así entendido, el modelo híbrido representa una alternativa viable y prometedora para actualizar los métodos de

análisis probatorio en el proceso penal, capitalizando los aportes de la tecnología sin renunciar al componente humano que garantiza una valoración justa y completa de la prueba.

5. Derechos fundamentales y marco normativo

5.1. Sesgos algorítmicos, transparencia y opacidad en la toma de decisiones

La incorporación de la inteligencia artificial en la valoración del testimonio representa, sin duda, una oportunidad para robustecer el análisis probatorio dentro del proceso penal. No obstante, esta integración también plantea retos éticos significativos, particularmente en lo relativo a la presencia de sesgos algorítmicos, la falta de transparencia en los procesos automatizados y la dificultad para desentrañar los criterios que subyacen a las decisiones generadas por los sistemas inteligentes. Desde la literatura especializada en ética de la inteligencia artificial y su aplicación en contextos judiciales, se advierte que cualquier intento de automatizar el análisis testimonial debe ser abordado con extrema cautela. Automatizar sin asegurar mecanismos efectivos de rendición de cuentas y control humano podría comprometer gravemente la imparcialidad del juicio y minar los principios fundamentales que sustentan el debido proceso.

Por otro lado, distintas investigaciones han evidenciado que los algoritmos, al ser entrenados con datos históricos, pueden reproducir e incluso amplificar los sesgos sociales existentes. Jobin, Ienca y Vayena (2019) advierten que los conjuntos de datos que alimentan estos sistemas suelen reflejar patrones discriminatorios previamente arraigados en la sociedad, lo cual, si no se corrige adecuadamente, puede traducirse en decisiones automatizadas que afectan desproporcionadamente a ciertos grupos. Este problema adquiere una dimensión aún más crítica

cuando se trata de la valoración del testimonio en el ámbito penal, dado que allí la credibilidad del declarante se construye no solo a partir del contenido verbal, sino también de elementos contextuales y emocionales que varían según factores culturales, psicológicos y personales. En esta línea, Floridi y Cowsls (2019) subrayan la necesidad de establecer un marco ético sólido que permita afrontar estos desafíos, garantizando que las salidas generadas por los sistemas inteligentes estén sujetas a una evaluación humana rigurosa y constante.

A su vez, la opacidad que caracteriza a muchos modelos de inteligencia artificial — frecuentemente identificada como el problema de la “caja negra”— constituye un obstáculo significativo en contextos judiciales. Como lo advierten Wachter, Mittelstadt y Floridi (2017), la ausencia de explicabilidad en el funcionamiento de los algoritmos impide conocer con claridad los criterios que sustentan una determinada salida o decisión, lo cual resulta especialmente problemático en procesos penales, donde la transparencia es un requisito fundamental para garantizar el derecho de defensa y la posibilidad de revisión crítica. Esta falta de claridad no solo dificulta la auditoría técnica del sistema, sino que también erosiona la confianza de los jueces, abogados y partes involucradas, al no poder comprender ni reproducir el razonamiento detrás de las valoraciones automatizadas del testimonio. En este sentido, Greene, Hoffmann y Stark (2019) sostienen que la transparencia algorítmica es una condición indispensable para que la inteligencia artificial actúe como herramienta complementaria y no como generadora de decisiones opacas o potencialmente arbitrarias.

El desafío ético adquiere mayor complejidad cuando se analiza la cuestión de la responsabilidad frente a posibles errores derivados del uso de sistemas automatizados en la valoración testimonial. Delegar parcialmente esta tarea a algoritmos genera interrogantes sobre quién debe asumir la carga de una decisión judicial incorrecta cuando el análisis automatizado

haya influido en la misma. En este sentido, Greene, Hoffmann y Stark (2019) insisten en la necesidad de establecer mecanismos claros de supervisión que permitan a los operadores judiciales intervenir oportunamente para detectar y corregir eventuales fallos del sistema. Bajo este enfoque, conocido como “human-in-the-loop”, se garantiza que, aunque la IA pueda ofrecer eficiencia y capacidad analítica, la decisión final siempre recaiga en el juicio crítico del ser humano, preservando así los principios rectores del debido proceso y la responsabilidad judicial.

En conclusión, la consolidación de un modelo híbrido en el que la inteligencia artificial funcione como un complemento al criterio subjetivo del juez representa una alternativa especialmente prometedora. Este enfoque permite capitalizar los beneficios tecnológicos sin menoscabar la dimensión interpretativa y discrecional que define la valoración testimonial en el proceso penal. Para que esta integración sea viable y legítima, se requiere el diseño de protocolos éticos y normativos sólidos que garanticen transparencia, trazabilidad y rendición de cuentas en cada fase del análisis probatorio. Como lo sostienen Jobin et al. (2019), Floridi y Cowls (2019), Wachter et al. (2017) y Mittelstadt (2019), una supervisión humana efectiva puede compensar las limitaciones inherentes a la automatización, siempre que los datos proporcionados por la IA sean sometidos a una interpretación crítica y contextual. En este sentido, la propuesta híbrida no solo contribuiría a mejorar la eficiencia del sistema judicial, sino que también reforzaría sus pilares esenciales: la equidad, la justicia y el respeto por el debido proceso.

5.2. Riesgos para los derechos fundamentales, como la presunción de inocencia y el derecho a un juez imparcial

La introducción de sistemas de inteligencia artificial (IA) en la valoración del testimonio dentro del proceso penal ha suscitado un debate profundo en torno a sus posibles efectos sobre

derechos fundamentales, especialmente la presunción de inocencia y la garantía de ser juzgado por un juez imparcial. Ambos principios constituyen fundamentos esenciales del debido proceso, tal como lo establece la Constitución Política de Colombia (1991, art. 29), y han sido reiteradamente protegidos por la jurisprudencia nacional (Corte Constitucional de Colombia, Sentencia C-591 de 2005; Corte Suprema de Justicia, Sentencia SP-1180 de 2014). En este sentido, la aplicación de tecnologías automatizadas en espacios tan delicados exige una reflexión rigurosa que, sin desconocer los aportes que puede ofrecer la IA, asegure la preservación de las garantías procesales que estructuran un juicio justo.

En lo que respecta a la presunción de inocencia, es fundamental recordar que este principio implica que toda persona debe ser considerada inocente mientras no se demuestre su responsabilidad mediante una evaluación completa y equilibrada del conjunto probatorio. En este marco, la incorporación parcial de algoritmos en la valoración del testimonio podría conllevar un riesgo importante: transformar una declaración compleja, cargada de matices contextuales y emocionales, en un simple cúmulo de datos susceptibles de análisis automatizado. Tal simplificación podría restar profundidad a la interpretación de la prueba. Investigaciones recientes advierten que una excesiva dependencia de modelos algorítmicos—especialmente aquellos cuya lógica interna no es comprensible, conocidos como “cajas negras”—puede reducir la capacidad del juez para interrogar críticamente la evidencia y, en consecuencia, restringir el derecho del acusado a ejercer una defensa efectiva (Wachter, Mittelstadt & Floridi, 2017). Esto, a su vez, compromete el núcleo mismo de la presunción de inocencia, al permitir que decisiones relevantes se tomen sobre la base de procesos opacos y difícilmente auditables.

Por otro lado, el derecho a un juez imparcial se sustenta en la exigencia de que quien decide no esté condicionado por influencias externas ni por sesgos derivados de procesos tecnológicos

que, por su diseño, podrían introducir distorsiones en la valoración de la prueba. La imparcialidad judicial no solo implica ausencia de prejuicios, sino también la capacidad de realizar un análisis crítico, consciente y contextualizado. En este escenario, la incorporación de sistemas de inteligencia artificial en la evaluación testimonial puede suscitar preocupaciones legítimas en torno a la percepción de que el juez se apoya en criterios automatizados y potencialmente estandarizados, lo que pondría en entredicho su independencia valorativa. Green y Chen (2019) advierten que la opacidad inherente a muchas decisiones algorítmicas puede erosionar la confianza pública en la administración de justicia, especialmente cuando no existe claridad sobre cómo se producen los resultados. De ahí que la transparencia en el funcionamiento de estos sistemas sea un requisito indispensable para garantizar que el juez conserve su rol como intérprete autónomo y éticamente responsable, utilizando los insumos tecnológicos solo como herramientas auxiliares dentro de un marco decisorio plenamente humano.

El análisis jurisprudencial en Colombia ha reiterado la necesidad de que la valoración probatoria se realice conforme a los principios de la sana crítica, lo que implica que el juez debe construir sus decisiones a partir de una interpretación integral de los medios de prueba, considerando no solo su contenido, sino también los factores contextuales y subjetivos que los rodean. En este sentido, la Corte Constitucional, en la Sentencia C-591 de 2005, ha sostenido que el debido proceso exige que toda prueba sea valorada con razonabilidad y fundamento argumentativo, de modo que el juzgador conserve la capacidad de ponderar su pertinencia y credibilidad. El uso de mecanismos automatizados sin un adecuado control humano podría contravenir esta exigencia al introducir un análisis técnico carente de sentido interpretativo. De forma complementaria, la Corte Suprema de Justicia, en la Sentencia SP-1180 de 2014, ha advertido que la discrecionalidad judicial no puede ser delegada a sistemas que operan sobre

parámetros técnicos rígidos, pues ello comprometería la autonomía decisoria del juez. Así, la posible incorporación de inteligencia artificial en la valoración del testimonio debe entenderse como un recurso auxiliar, cuyo propósito sea enriquecer el análisis con herramientas cuantitativas, sin desplazar la función esencialmente interpretativa y humana que caracteriza al proceso penal.

El debate ético en torno a la inteligencia artificial se intensifica cuando se reconoce que los algoritmos, al ser entrenados con datos históricos, no solo aprenden patrones, sino que también pueden reproducir los sesgos presentes en esos datos. Esta realidad plantea un riesgo significativo en el ámbito penal, especialmente en lo que respecta a la valoración de testimonios. Como advierten Jobin, Ienca y Vayena (2019), si no se corrigen adecuadamente, los modelos de IA podrían internalizar y perpetuar formas de discriminación que afectan, en particular, a personas provenientes de grupos sociales históricamente marginados. En este escenario, existe el peligro de que la evaluación de la credibilidad del testigo quede reducida a una lectura automatizada que privilegie los indicadores cuantificables por encima de los matices humanos, culturales y emocionales que atraviesan cada declaración. De esta manera, la IA, lejos de aportar a una justicia más equitativa, podría contribuir —aunque de forma no intencionada— a reforzar estigmas y vulnerar derechos fundamentales, en contravía del principio de igualdad ante la ley.

Para hacer frente a los riesgos que implica la automatización en el ámbito judicial, resulta necesario avanzar hacia un modelo híbrido en el que la inteligencia artificial opere como un instrumento de apoyo, y no como un sustituto de la valoración humana. En este sentido, se plantea la necesidad de un enfoque “human-in-the-loop”, mediante el cual el juez conserve un rol activo en la interpretación de los resultados arrojados por la tecnología. Este modelo asegura que la decisión final no se delegue en la máquina, sino que sea producto de un ejercicio crítico y contextualizado por parte del operador judicial. Como destacan Ananny y Crawford (2018) y

Zuboff (2019), la transparencia algorítmica, junto con la posibilidad de auditar cada paso del proceso automatizado, son condiciones esenciales para que cualquier sistema de IA pueda ser compatible con los principios del debido proceso. En consecuencia, la implementación de marcos normativos y protocolos de control que exijan explicabilidad en la toma de decisiones automatizadas no es solo deseable, sino indispensable para garantizar el respeto de los derechos fundamentales y la legitimidad del sistema judicial.

En síntesis, la incorporación de la inteligencia artificial en la valoración testimonial conlleva desafíos significativos que no pueden ser ignorados, particularmente en lo que respecta a la presunción de inocencia y al derecho a ser juzgado por un juez imparcial. La opacidad de los algoritmos y la posibilidad de replicar sesgos estructurales pueden comprometer la integridad del proceso probatorio y, con ello, afectar el debido proceso. Tanto la jurisprudencia colombiana como la doctrina especializada han sido enfáticas en resaltar que la discrecionalidad judicial, basada en la sana crítica, constituye un pilar insustituible de la justicia penal. En este contexto, cualquier intento de integrar la IA en el análisis de los testimonios deberá partir del reconocimiento de que la tecnología no puede reemplazar el juicio humano, sino que debe actuar como un recurso complementario sujeto a estrictos estándares de transparencia, supervisión y respeto por los derechos fundamentales de las partes procesales.

5.3. Compatibilidad del uso de IA con el principio de libertad probatoria y la sana crítica

La incorporación de la inteligencia artificial (IA) en el proceso penal colombiano ha abierto un debate complejo sobre su compatibilidad con los principios que regulan la valoración probatoria, especialmente aquellos de libertad probatoria y sana crítica. Estos principios no solo estructuran el ejercicio judicial, sino que garantizan que la interpretación de las pruebas —en

particular del testimonio— se realice a partir de un análisis contextual, subjetivo y experiencial, propio del discernimiento humano. En este sentido, la función del juez no puede limitarse a la lectura de patrones algorítmicos, sino que exige una comprensión profunda de los elementos humanos que configuran cada caso. El desafío, por tanto, no radica en rechazar el uso de la IA, sino en establecer si puede ser incorporada como herramienta auxiliar, que provea insumos técnicos sin socavar la discrecionalidad del juez, la cual resulta fundamental para mantener la integridad del proceso penal.

Desde el punto de vista normativo, la Constitución Política de Colombia (1991) y el Código de Procedimiento Penal (Ley 906 de 2004) reconocen la libertad probatoria como uno de los pilares del proceso penal, facultando al juez para valorar la prueba con base en los criterios de la sana crítica. Esta libertad implica que la apreciación del testimonio no se limita a su contenido literal, sino que debe considerar las condiciones en que fue rendido, los gestos, tonos, pausas y demás elementos no verbales que puedan incidir en su interpretación. La jurisprudencia ha sido enfática en resaltar esta visión integral. Por ejemplo, la Sentencia T-334 de 2016 de la Corte Constitucional reafirma que las decisiones judiciales deben estar cimentadas en una valoración razonada y autónoma de la prueba, lo que exige que el juez conserve plena libertad para ejercer su juicio crítico. Esta interpretación no solo refuerza el principio de debido proceso, sino que también garantiza derechos fundamentales como la presunción de inocencia y la imparcialidad del juzgador (Corte Constitucional de Colombia, 2016).

Desde una perspectiva doctrinal, diversos autores han señalado que la aplicación de la sana crítica en la valoración testimonial constituye un proceso profundamente humano, en el cual confluyen la experiencia profesional, la sensibilidad interpretativa y la capacidad para contextualizar los relatos. Manzanero (1991) sostiene que, si bien la inteligencia artificial es capaz

de procesar información de forma sistemática y precisa, sus modelos operan bajo lógicas cuantitativas que resultan insuficientes para captar la complejidad emocional y los matices subjetivos inherentes al testimonio. En la misma línea, Mazzoni (2010) advierte que la discrecionalidad del juez se forma a partir de una trayectoria profesional que le permite interpretar señales sutiles del comportamiento humano, imposibles de replicar por sistemas automatizados. Bajo este enfoque, cualquier intento de delegar total o parcialmente el análisis testimonial en herramientas algorítmicas debe abordarse con extrema cautela, pues existe un riesgo latente de desnaturalizar el valor probatorio del testimonio y, con ello, comprometer principios esenciales del debido proceso.

Paralelamente, Segura (2023) ha examinado con detalle las consecuencias jurídicas y éticas de incorporar sistemas de inteligencia artificial en escenarios decisivos del derecho, subrayando que el desarrollo de modelos híbridos en los que la IA se concibe como un recurso auxiliar, nunca sustitutivo del análisis judicial humano representa el camino más equilibrado para integrar esta tecnología sin sacrificar la autonomía ni la discrecionalidad del juez. En esta misma línea, Garcés Soto (2024) plantea que dichos modelos deben incorporar mecanismos efectivos de supervisión y retroalimentación, de manera que los operadores jurídicos no solo comprendan los resultados ofrecidos por los algoritmos, sino que también cuenten con las herramientas necesarias para cuestionarlos y corregirlos en caso de inconsistencias. Segura (2023) insiste en que la implementación de soluciones tecnológicas en el ámbito judicial debe estar acompañada de condiciones mínimas de transparencia y posibilidad de auditoría, de modo que cualquier sesgo o desviación pueda ser identificado y abordado oportunamente, asegurando así la coherencia de la automatización con un marco normativo sólido y garante de los derechos fundamentales.

Desde el ámbito jurisprudencial, puede observarse que la evolución doctrinal en el sistema judicial colombiano ha reflejado una apertura gradual hacia la incorporación de innovaciones tecnológicas, siempre bajo la condición de que no se vea comprometida la facultad de interpretación crítica por parte del juez. En este sentido, fallos recientes como la Sentencia T-1220 de 2018 y la Sentencia T-1400 de 2019 han dejado claro que el uso de herramientas tecnológicas en el análisis probatorio es admisible únicamente si se establecen mecanismos que garanticen la participación activa del operador judicial en la toma de decisiones. Estas decisiones jurisprudenciales han sentado un precedente relevante en cuanto a la compatibilidad entre la automatización parcial y el principio de libertad probatoria, señalando que la tecnología puede actuar como un insumo válido para el análisis judicial, pero nunca como sustituto del juicio autónomo y razonado del juez.

En definitiva, el análisis comparativo entre los métodos tradicionales de valoración testimonial y la posible incorporación de sistemas de inteligencia artificial evidencia que, si bien esta tecnología ofrece ventajas notables en términos de eficiencia y capacidad de procesamiento de datos, presenta serias limitaciones frente a la comprensión de los elementos subjetivos, contextuales y emocionales que caracterizan el testimonio humano. Por ello, su integración al proceso penal debe realizarse bajo un modelo híbrido que garantice la centralidad del juicio crítico del juez. La compatibilidad de la IA con los principios de libertad probatoria y sana crítica exige el diseño de mecanismos claros de supervisión, transparencia y rendición de cuentas, que aseguren que la tecnología actúe únicamente como una herramienta de apoyo, sin desplazar la función interpretativa que corresponde al operador judicial. Así planteado, este modelo no solo optimiza el análisis probatorio, sino que también refuerza las garantías procesales y salvaguarda los

derechos fundamentales, constituyéndose en una alternativa innovadora, pero a la vez respetuosa del marco normativo y ético del derecho penal colombiano.

5.4. Posibles conflictos con normas constitucionales y tratados internacionales de derechos humanos

La progresiva incorporación de sistemas de inteligencia artificial en el ámbito judicial, particularmente en la valoración probatoria del testimonio, ha abierto un debate complejo sobre su compatibilidad con el ordenamiento jurídico colombiano y con los estándares internacionales de protección de los derechos humanos. Este fenómeno, marcado por la promesa de una mayor eficiencia en el análisis de grandes volúmenes de información, plantea desafíos significativos frente a la preservación de garantías esenciales del debido proceso, tales como la presunción de inocencia, el derecho a un juicio justo y el derecho a ser juzgado por un juez imparcial. A partir de estas tensiones, el presente análisis se orienta a examinar con profundidad los eventuales conflictos jurídicos y éticos que pueden surgir con el uso de tecnologías automatizadas en el proceso penal, evaluando en qué medida su aplicación puede armonizarse con el marco constitucional colombiano y con los compromisos adquiridos por el Estado en virtud de tratados internacionales de derechos humanos.

Una de las principales fuentes normativas en el ordenamiento jurídico colombiano es la Constitución Política de 1991, la cual establece en su artículo 29 el derecho al debido proceso y consagra la presunción de inocencia como una garantía fundamental. Este principio impone al juez la obligación de basar sus decisiones en una valoración completa y razonada del acervo probatorio, asegurando además condiciones de transparencia, participación procesal y posibilidad de control sobre los fundamentos del fallo. En este marco, la introducción de algoritmos en la valoración de

la prueba testimonial puede dar lugar a tensiones jurídicas relevantes, especialmente cuando estos operan con altos niveles de opacidad o sin mecanismos claros de rendición de cuentas. La llamada “caja negra” de ciertos modelos de inteligencia artificial impide conocer con exactitud los criterios que guiaron la interpretación de los testimonios, lo que limita la posibilidad de ejercer un control efectivo sobre la decisión judicial. Tal falta de explicabilidad compromete el derecho a un juicio justo, pues impide que las partes procesales comprendan y cuestionen los fundamentos probatorios que sustentan el fallo, en contravía de los mandatos constitucionales y de los criterios establecidos por la jurisprudencia nacional (Wachter, Mittelstadt y Floridi, 2017).

Por otro lado, la garantía de igualdad ante la ley y el derecho a ser juzgado por un juez imparcial constituyen pilares fundamentales del orden constitucional colombiano y del derecho internacional de los derechos humanos. Estos principios están consagrados tanto en la Constitución de 1991 como en instrumentos internacionales, entre ellos la Convención Americana sobre Derechos Humanos (Organización de Estados Americanos, 1969), que obligan al Estado a asegurar un trato equitativo y decisiones judiciales libres de influencias indebidas o sesgos. Sin embargo, la integración de sistemas de inteligencia artificial en el proceso penal plantea desafíos sustanciales en este sentido, en la medida en que estos pueden reproducir, e incluso amplificar, patrones de discriminación preexistentes presentes en los datos utilizados para entrenarlos.

Estudios como los de Jobin, Ienca y Vayena (2019) han evidenciado que, sin mecanismos de corrección explícitos, los algoritmos tienden a replicar desigualdades históricas, afectando de forma desproporcionada a grupos vulnerables y comprometiendo así la garantía de trato igualitario. En el contexto colombiano, donde la Corte Constitucional ha reiterado la exigencia de que la valoración de las pruebas se realice de forma razonada, contextual y equitativa (Corte Constitucional, Sentencia C-591 de 2005), la adopción de tecnologías automatizadas sin una

supervisión humana estricta puede erosionar estos principios. La falta de transparencia en la lógica de funcionamiento de los sistemas automatizados, unida a su potencial sesgo estructural, representa un riesgo normativo y ético que debe ser cuidadosamente gestionado para no vulnerar los derechos fundamentales que el sistema de justicia está llamado a proteger.

Asimismo, la incorporación de sistemas de inteligencia artificial en el análisis testimonial plantea desafíos sustanciales en relación con otros derechos fundamentales, particularmente el derecho a la defensa y la posibilidad efectiva de controvertir la prueba. Cuando los algoritmos intervienen en la valoración de un testimonio, ya sea mediante la identificación de patrones de conducta o la asignación de niveles de credibilidad, se introduce un componente técnico cuya opacidad puede limitar gravemente la capacidad del acusado para conocer, entender y refutar los fundamentos de dicha valoración.

En este contexto, la transparencia algorítmica no solo es deseable, sino necesaria para asegurar la compatibilidad de estos sistemas con los principios del debido proceso. Tal como lo ha señalado el Consejo para la Transparencia (2020), cualquier herramienta tecnológica aplicada en el ámbito judicial debe diseñarse bajo criterios que garanticen su auditabilidad, trazabilidad y explicabilidad. Solo así puede asegurarse que las partes involucradas, especialmente la defensa, tengan acceso a una justificación razonada sobre cómo se llegó a una determinada inferencia o conclusión en relación con la prueba testimonial.

La ausencia de estos mecanismos de control y supervisión compromete seriamente el equilibrio del proceso penal, ya que puede conducir a que la evidencia producida o interpretada por sistemas de IA adquiera un peso desproporcionado en la formación de la convicción del juez, sin que exista una posibilidad real de someter esa evidencia a contradicción, contrainterrogatorio

o revisión crítica. En tales circunstancias, el derecho a la defensa núcleo del debido proceso penal se ve vulnerado, afectando no solo la legitimidad del fallo, sino también la confianza en el sistema judicial como garante de justicia imparcial y accesible.

Desde el ámbito internacional, el respeto y la garantía de los derechos humanos en la administración de justicia constituyen pilares fundamentales consagrados en múltiples tratados y declaraciones. En particular, la Convención Americana sobre Derechos Humanos establece con claridad la obligación de los Estados de asegurar procesos judiciales justos, transparentes y equitativos, en los que las partes tengan una participación efectiva y puedan acceder a decisiones sustentadas en una valoración razonada de la prueba (Organización de Estados Americanos, 1969).

En este contexto, la incorporación de sistemas de inteligencia artificial en la toma de decisiones judiciales plantea preocupaciones legítimas. La opacidad que caracteriza a muchos de estos sistemas comúnmente denominada como el problema de la “caja negra” puede dificultar la trazabilidad de los razonamientos utilizados para valorar un testimonio. Tal como advierten Ananny y Crawford (2018), esta falta de transparencia compromete el principio de revisión crítica, indispensable para que una decisión judicial sea comprendida, cuestionada y eventualmente corregida.

Asimismo, la jurisprudencia de organismos internacionales ha sido reiterativa en señalar que la implementación de tecnologías en el ámbito judicial debe ser acompañada de marcos regulatorios rigurosos, que impidan que estas herramientas se conviertan en mecanismos que distorsionen la imparcialidad judicial o reproduzcan inequidades estructurales. La tecnología, lejos de sustituir el juicio humano, debe insertarse en el proceso como un apoyo sujeto a escrutinio,

orientado a fortalecer y no socavar los principios de igualdad ante la ley y acceso a una justicia imparcial y confiable.

El análisis comparativo entre las disposiciones del ordenamiento jurídico colombiano y los estándares internacionales de derechos humanos permite concluir que, aunque la inteligencia artificial ofrece ventajas en términos de eficiencia operativa y capacidad analítica, su implementación dentro del proceso penal debe estar sujeta a estrictos mecanismos de supervisión y control. No se trata solo de adoptar tecnología por sus beneficios funcionales, sino de asegurar que su uso se alinee con las garantías procesales y los principios constitucionales.

En este sentido, la jurisprudencia nacional ha sido clara. La Sentencia T-334 de 2016 de la Corte Constitucional subraya que el juez debe conservar en todo momento su autonomía interpretativa y que ningún instrumento tecnológico puede reemplazar el ejercicio de discernimiento crítico que le corresponde. La tecnología, por tanto, debe ser vista como una herramienta al servicio del operador judicial, no como un sustituto de su razonamiento.

Así, la propuesta de un modelo híbrido en el que la IA cumpla una función auxiliar y sus resultados estén sometidos al escrutinio y validación del juez aparece como la alternativa más sensata y respetuosa del marco normativo colombiano. Este enfoque no solo posibilita la incorporación progresiva de innovaciones tecnológicas, sino que también garantiza que se mantenga la integridad del proceso judicial y la vigencia plena de los derechos fundamentales de las partes.

el ámbito doctrinal, diversos autores han insistido en la necesidad urgente de desarrollar un marco normativo específico que regule el uso de inteligencia artificial en el sistema judicial, particularmente en lo relativo a la valoración probatoria. Gutiérrez Ossa y Flórez Hernández

(2020) advierten que, sin una regulación clara, la automatización en este campo podría generar efectos adversos sobre la protección de derechos fundamentales, como la presunción de inocencia o el derecho a la defensa.

En una línea similar, Araya Paz (2021) sostiene que cualquier regulación debe incorporar principios como la transparencia, la explicabilidad y la rendición de cuentas. Estos elementos son fundamentales para asegurar que los algoritmos utilizados puedan ser comprendidos, auditados y corregidos cuando sea necesario, de forma que no operen como cajas negras impenetrables dentro del proceso judicial. La claridad sobre su funcionamiento permitiría a los jueces y a las partes procesales ejercer un control efectivo sobre los resultados producidos por estas tecnologías.

Por su parte, Garcés Soto (2024) complementa estas posturas al señalar que el marco normativo también debe establecer límites precisos respecto del alcance de la intervención tecnológica, de modo que se garantice que la discrecionalidad del juez como manifestación de su independencia y de su rol activo en la construcción de la verdad procesal no se vea socavada. En este modelo, la inteligencia artificial debe operar exclusivamente como un instrumento de apoyo que potencie las capacidades humanas, sin reemplazarlas ni condicionarlas.

En definitiva, la compatibilidad entre el uso de la inteligencia artificial y los principios de libertad probatoria y sana crítica, así como su adecuación a los estándares constitucionales e internacionales, depende directamente de la capacidad del sistema jurídico para establecer salvaguardas éticas y normativas que mitiguen los riesgos asociados a la automatización. Este análisis ha evidenciado que, sin una regulación sólida y específica, el uso de sistemas automatizados en la valoración del testimonio podría entrar en tensión con normas fundamentales

de orden constitucional y convencional, comprometiendo derechos esenciales como la presunción de inocencia, el derecho a un juicio justo y la imparcialidad judicial.

La clave no radica en rechazar de plano la tecnología, sino en adoptar un enfoque equilibrado que permita aprovechar sus beneficios sin sacrificar garantías procesales. En este sentido, el desarrollo de modelos híbridos en los que la inteligencia artificial funcione como herramienta de apoyo técnico, sin reemplazar la valoración crítica del juez se presenta como la alternativa más viable y respetuosa del Estado de derecho. Para ello, resulta indispensable la implementación de protocolos de supervisión, transparencia y rendición de cuentas que aseguren una integración responsable, controlada y garantista de estas nuevas tecnologías en el ámbito penal colombiano.

6. Requisitos y propuestas para un modelo híbrido

6.1. Necesidad de supervisión humana, protocolos de validación y mecanismos de auditoría

La incorporación de la inteligencia artificial (IA) en el análisis testimonial requiere una atención meticulosa a los aspectos técnicos y operativos que garanticen su uso como herramienta complementaria, sin que ello implique la sustitución del juicio crítico y la supervisión humana. En esta línea, es imprescindible establecer directrices normativas precisas que regulen su implementación en el proceso penal, asegurando que la participación de la IA se enmarque dentro de parámetros que respeten los principios fundamentales del derecho procesal. Esto supone el diseño e implementación de mecanismos de control que incluyan la supervisión constante por parte

del operador judicial, protocolos de validación técnica que garanticen la fiabilidad de los sistemas utilizados, y estructuras de auditoría que favorezcan la transparencia y la rendición de cuentas. Solo a través de estas medidas será posible integrar la tecnología sin menoscabar los derechos procesales ni la autonomía interpretativa del juez.

Uno de los pilares fundamentales para una implementación responsable de la inteligencia artificial en el análisis testimonial es la supervisión humana, la cual debe conservarse como el eje central en la toma de decisiones judiciales. Si bien es cierto que los sistemas de IA poseen una capacidad de procesamiento y análisis de datos muy superior a la de cualquier operador humano, esta ventaja técnica se ve contrarrestada por la opacidad inherente a muchos de sus modelos, particularmente aquellos conocidos como de “caja negra”. Por esta razón, las decisiones que deriven de algoritmos deben ser cuidadosamente revisadas y contextualizadas por profesionales con formación jurídica y técnica. Friedman, Kahn y Borning (2006) plantean que el “diseño sensible a los valores” implica integrar desde el desarrollo mismo de estas tecnologías mecanismos que permitan su supervisión efectiva, con el fin de asegurar que su funcionamiento se mantenga alineado con principios éticos y con las garantías procesales reconocidas por el ordenamiento jurídico. Esta labor de supervisión no debe limitarse a una validación superficial de los resultados generados, sino que debe también permitir comprender el razonamiento detrás de las conclusiones ofrecidas por la IA, de manera que tanto el juez como las partes puedan someterlas a un análisis crítico y, de ser necesario, refutarlas.

De manera complementaria, el establecimiento de protocolos de validación sólidos constituye un requisito esencial para asegurar que los sistemas de inteligencia artificial funcionen con precisión y confiabilidad dentro del entorno judicial. Dichos protocolos deben contemplar no solo una fase inicial de entrenamiento del modelo, sino también pruebas rigurosas y una

recalibración periódica que permita adaptar el sistema a nuevas dinámicas y realidades emergentes en la interpretación del testimonio. Como advierte Comas-Forgas (2023), el análisis automatizado debe estar necesariamente contextualizado según las características de los datos disponibles, lo cual implica revisar y actualizar los algoritmos de manera constante para evitar que reproduzcan o amplifiquen sesgos presentes en los registros históricos. En este sentido, la validación no puede ser entendida únicamente como una comprobación técnica; debe ser multidimensional, combinando evidencia empírica con simulaciones aplicadas a contextos judiciales específicos. Esto permite evaluar no solo la capacidad del sistema para identificar patrones y correlaciones relevantes, sino también su utilidad práctica en el proceso de análisis probatorio.

Junto con la supervisión y los protocolos de validación, resulta indispensable implementar mecanismos de auditoría que garanticen tanto la trazabilidad de los procesos automatizados como la efectiva rendición de cuentas en el uso de inteligencia artificial. Estos mecanismos deben permitir reconstruir paso a paso el recorrido que sigue la información: desde su recolección inicial y la fase de entrenamiento del sistema, hasta la elaboración de reportes o conclusiones analíticas utilizadas en el proceso judicial. En este sentido, Botero Chica et al. (2024) advierte que para que una tecnología pueda ser legítimamente integrada al ámbito judicial, debe cumplir con el requisito de ser completamente auditable, lo cual implica la posibilidad de identificar, revisar y corregir cualquier falla o desviación que pueda poner en riesgo los principios de equidad y debido proceso. Esta labor de auditoría no puede quedar exclusivamente en manos del área técnica; requiere una construcción interdisciplinaria, donde confluyan desarrolladores, operadores jurídicos y especialistas en ética, para asegurar que el sistema funcione de forma coherente con los valores y estándares propios del derecho penal.

La incorporación conjunta de la supervisión humana, los protocolos de validación y los mecanismos de auditoría debe concebirse como parte de un proceso continuo, iterativo y en constante evolución. Lejos de ser una etapa cerrada, esta integración demanda ajustes permanentes a medida que la tecnología avanza y surgen nuevos desafíos en el ámbito judicial. La inteligencia artificial, por su carácter disruptivo, exige no solo soluciones técnicas, sino también el desarrollo paralelo de marcos normativos y éticos que orienten su uso dentro del proceso penal. Para ello, resulta fundamental fomentar espacios de colaboración interdisciplinaria donde confluyan experticias en derecho, informática y ética, con el fin de diseñar herramientas que no solo respondan a exigencias operativas, sino que también estén alineadas con los principios de transparencia, imparcialidad y respeto por los derechos fundamentales que rigen la administración de justicia.

En el contexto colombiano, la incorporación de la inteligencia artificial en el análisis del testimonio debe armonizarse con las garantías procesales consagradas en la Constitución y en la normativa penal vigente. La jurisprudencia nacional ha sido enfática en señalar que cualquier herramienta tecnológica que intervenga en la valoración probatoria debe permitir que el juez mantenga su autonomía interpretativa y asegure la integridad del proceso judicial. Un ejemplo claro de esta postura se encuentra en la Sentencia T-334 de 2016 de la Corte Constitucional, donde se subraya que las decisiones judiciales deben estar sustentadas en un análisis transparente, razonado y comprensible de las pruebas. Esta exigencia resulta incompatible con el uso de sistemas algorítmicos que no permitan explicar de manera clara cómo se obtienen sus conclusiones. Por ello, la adopción de un modelo híbrido en el que la IA cumpla una función estrictamente auxiliar y nunca sustitutiva del juicio humano se presenta como una condición necesaria para proteger los

derechos fundamentales y asegurar una integración ética y responsable de la tecnología en el proceso penal.

Finalmente, la implementación de estos requisitos técnicos y operativos no solo abre la puerta a una mayor eficiencia y precisión en la valoración probatoria, sino que también conlleva desafíos sustanciales que deben abordarse desde una perspectiva integral. La creación de un marco normativo específico para el uso de inteligencia artificial en el ámbito judicial se vuelve imperativa, especialmente si se pretende garantizar que la automatización no comprometa el derecho al debido proceso. Este marco debe contemplar medidas claras de supervisión humana, validación continua y auditoría independiente, en concordancia con los principios de responsabilidad, transparencia y rendición de cuentas. Solo así podrá asegurarse que el uso de tecnologías automatizadas se ajuste a los estándares éticos y legales que exige el ordenamiento jurídico colombiano. Como advierte Segura (2023), la colaboración interdisciplinaria entre desarrolladores tecnológicos, juristas y académicos es clave para lograr que la IA actúe como una herramienta de apoyo legítima que fortalezca y no debilite la función judicial y la garantía efectiva de los derechos fundamentales.

6.2. Propuesta de lineamientos normativos que permitan el uso complementario de la tecnología sin comprometer la integridad del proceso judicial

La incorporación de tecnologías de inteligencia artificial en el ámbito judicial, y particularmente en la valoración de la prueba, exige la formulación de lineamientos normativos que garanticen su utilización como un recurso complementario, sin que ello comprometa la integridad del proceso penal. Para alcanzar este equilibrio, dichos lineamientos deben sustentarse en principios fundamentales como la transparencia, la supervisión efectiva y la responsabilidad

institucional. Solo así podrá asegurarse que la inteligencia artificial funcione como una herramienta auxiliar al servicio del juez, sin sustituir su autonomía interpretativa ni su capacidad de valoración crítica, elementos que son pilares esenciales del debido proceso en el sistema jurídico colombiano.

En primer lugar, cualquier intento de incorporar sistemas de inteligencia artificial en la justicia penal debe partir de una condición ineludible: la supervisión humana rigurosa. Como lo advierte Calo (2015), la tecnología no puede operar de forma autónoma en contextos tan sensibles como los procesos judiciales, sino que debe desarrollarse bajo el principio del “human-in-the-loop”, es decir, con la intervención activa de un juez u operador judicial que analice, interprete y, cuando sea necesario, ajuste los resultados producidos por el algoritmo. Esta participación humana es clave para asegurar que los sistemas sean comprensibles y que las decisiones finales respondan a un juicio integral y contextualizado. Además, permite la aplicación de la sana crítica, entendida –como señala Luna Salas (2021)– como una valoración que combina conocimientos técnicos, experiencia del juzgador y una dimensión ética. De esta manera, un modelo híbrido no solo fortalece la confiabilidad del análisis probatorio, sino que también reafirma el papel del juez como garante del debido proceso.

En segundo lugar, la implementación de protocolos de validación sólidos se presenta como un elemento clave dentro de cualquier propuesta normativa sobre el uso de inteligencia artificial en la justicia penal. Estos protocolos deben incluir etapas bien definidas de entrenamiento, calibración y revisión periódica de los algoritmos, con el propósito de asegurar que funcionen de manera precisa y que puedan corregir eventuales desviaciones o sesgos que surjan con el tiempo. Al respecto, estudios recientes –como los de Kuner et al. (2018), en el marco de la regulación de tecnologías disruptivas y la protección de datos– han resaltado la importancia de aplicar métodos

de “validación cruzada” y de mantener una actualización constante de los modelos. Someter estos sistemas a pruebas rigurosas, en entornos controlados y simulados antes de ser utilizados en procesos reales, no solo permite verificar su desempeño, sino también confirmar que sus resultados estén alineados con los estándares legales y éticos que rigen el proceso penal y la valoración probatoria.

De igual forma, la incorporación de mecanismos de auditoría resulta esencial para garantizar la rendición de cuentas en el uso de tecnologías de inteligencia artificial dentro del sistema judicial. Estos mecanismos deben estar estructurados de manera que documenten con detalle cada etapa del procesamiento de los datos, asegurando una trazabilidad completa que permita revisar y comprender cómo se ha llegado a una determinada conclusión. En esta línea, Segura, R. (2023) propone la creación de un “registro de auditoría digital”, el cual documente tanto la cadena de custodia de la información como los parámetros utilizados por el sistema en su proceso de decisión. Esta trazabilidad no solo fortalece la transparencia en el funcionamiento de los algoritmos, sino que también abre la posibilidad de detectar errores, inconsistencias o sesgos, facilitando así las correcciones necesarias para preservar la integridad del proceso judicial y la confianza en el uso de estas tecnologías.

En este contexto, los lineamientos normativos que regulen el uso de inteligencia artificial deben dejar claro que su integración en el ámbito judicial debe ser de carácter complementario, y no sustitutivo. La IA debe operar como una herramienta de apoyo que brinde insumos analíticos ya sean cuantitativos o cualitativos sin reemplazar en ningún caso la valoración humana ni la autonomía del juez. En otras palabras, la interpretación y ponderación de dichos insumos debe continuar siendo una función exclusiva del operador judicial. Este enfoque se corresponde con la creciente apuesta por modelos híbridos, como lo plantea Battelli, E. (2021), quien sostiene que las

tecnologías automatizadas pueden enriquecer el análisis probatorio siempre y cuando sus resultados sean sometidos a una evaluación crítica por parte de profesionales del derecho. De esta forma, se asegura la preservación de la discrecionalidad judicial y se protege el núcleo de derechos fundamentales que rige el debido proceso.

Asimismo, los lineamientos normativos deben contemplar cláusulas específicas que impongan a los desarrolladores y operadores de sistemas de inteligencia artificial la obligación de incorporar medidas robustas de transparencia y explicabilidad. Es indispensable que los algoritmos sean diseñados bajo principios que garanticen su auditabilidad y comprensión por parte de los operadores judiciales, de manera que se pueda verificar que el proceso de valoración probatoria se realiza de forma justa, objetiva y libre de sesgos. En esta línea, las directrices sobre ética en inteligencia artificial emitidas por la Comisión Europea (European Commission, 2019) constituyen un referente valioso que puede ser adaptado al contexto colombiano, al destacar la importancia de asegurar la justicia, la transparencia y la rendición de cuentas en el desarrollo y aplicación de tecnologías automatizadas en el ámbito jurídico.

Por último, toda propuesta de lineamientos normativos debe incluir mecanismos de actualización y revisión permanente que permitan ajustar la regulación al ritmo acelerado del desarrollo tecnológico. La velocidad con la que emergen nuevas técnicas y aplicaciones de inteligencia artificial exige que la normativa no sea rígida, sino que opere como un marco adaptable, capaz de incorporar de forma periódica los avances científicos y las evidencias empíricas más recientes. Este enfoque dinámico no solo garantiza la pertinencia de la regulación a lo largo del tiempo, sino que también fortalece su legitimidad y eficacia, al asegurar que la integración de la IA en el proceso penal colombiano responda a los principios de sostenibilidad jurídica, respeto por los derechos fundamentales y protección de la integridad del proceso judicial.

En conclusión, la integración complementaria de la inteligencia artificial en la valoración probatoria requiere de un marco normativo sólido que articule elementos esenciales como la supervisión humana, protocolos de validación estrictos, mecanismos de auditoría transparentes y disposiciones para su constante actualización. Estos lineamientos, enraizados en los principios del debido proceso y en la doctrina de la sana crítica, aseguran que la IA funcione como un recurso de apoyo para el juez, sin sustituir su capacidad interpretativa ni poner en riesgo las garantías procesales del acusado. El desarrollo de una regulación orientada por estos criterios respaldada por la jurisprudencia nacional y las directrices internacionales en materia de ética y derechos humanos representa una apuesta responsable e innovadora, que permite aprovechar los beneficios de la automatización sin sacrificar los valores fundamentales que sostienen la justicia penal en Colombia.

6.3. Definición de los parámetros y funciones que la IA debe cumplir para asistir en el análisis probatorio

La propuesta de integrar la inteligencia artificial en el análisis probatorio exige, como condición fundamental, que los sistemas utilizados cuenten con mecanismos efectivos de interpretabilidad y transparencia. Para que la tecnología pueda cumplir una función verdaderamente complementaria al juicio humano, es indispensable que cada resultado generado sea explicable de forma clara y comprensible. Bostrom (2014) advierte sobre los peligros asociados a la falta de explicabilidad en sistemas complejos, resaltando que la “opacidad” en los procesos de toma de decisiones puede minar la confianza en sus conclusiones. En esta línea, Molnar (2019) subraya la importancia de la “explainability” como uno de los pilares del diseño ético de sistemas de IA, enfatizando que los algoritmos deben proporcionar salidas interpretables que permitan identificar cómo las variables analizadas conducen a determinadas conclusiones.

Para lograrlo, es necesario incorporar técnicas de visualización de datos y métodos de explicación local, que posibiliten la evaluación crítica de cada recomendación o alerta emitida. La transparencia técnica, además de facilitar la rendición de cuentas, permite al juez contextualizar los resultados y contrastarlos con otros medios de prueba, garantizando la vigencia del principio de sana crítica como criterio rector en la valoración probatoria.

Junto con la exigencia de transparencia, es indispensable que los sistemas de inteligencia artificial implementados en el análisis probatorio se sometan a protocolos estrictos de validación y actualización constante. La confiabilidad de estos sistemas no depende únicamente de su capacidad técnica, sino también de la calidad de los datos con los que han sido entrenados y de su habilidad para adaptarse a nuevos contextos. Goodfellow, Bengio y Courville (2016) subrayan la relevancia de aplicar procesos como la validación cruzada (“cross-validation”) y la regularización (“regularization”) en la construcción de modelos de aprendizaje profundo, ya que estas técnicas ayudan a evitar el sobreajuste y aseguran que los patrones identificados sean aplicables a diversos escenarios. Por su parte, Cruz Prieto y León Daza (2024) enfatizan la necesidad de establecer ciclos de calibración que no sean estáticos, sino iterativos, permitiendo que las herramientas sean puestas a prueba en ambientes simulados antes de su utilización en casos reales. Para lograrlo, se requiere que las instituciones definan normas internas claras, que incluyan parámetros de error aceptables, niveles mínimos de confiabilidad y condiciones específicas bajo las cuales el sistema debe ser reinicializado. De este modo, se garantiza que cualquier desajuste en el desempeño del algoritmo sea detectado y corregido a tiempo, preservando la integridad del proceso judicial.

La supervisión humana representa un componente esencial dentro del modelo normativo propuesto para la incorporación de la inteligencia artificial en el análisis probatorio. Por más avanzados que sean los sistemas automatizados, su funcionamiento debe enmarcarse en el

paradigma conocido como human-in-the-loop, el cual establece que todo resultado emitido por la IA debe ser examinado y contextualizado por profesionales con conocimiento en derecho probatorio. Para ello, es necesario desarrollar interfaces accesibles que permitan a los operadores judiciales interactuar con el sistema de manera clara e intuitiva, facilitando así la comprensión de la lógica que sustenta cada análisis generado. Esta supervisión no se limita a una revisión posterior de los resultados, sino que también debe permitir una intervención en tiempo real, en caso de que las conclusiones del sistema no se ajusten a la valoración cualitativa del juzgador. En esta línea, Brey (2000) advierte que el diseño de tecnologías con responsabilidad ética exige la implementación de controles que garanticen que la automatización no reemplace la deliberación humana, sino que actúe como un recurso complementario. Este principio adquiere especial relevancia en la valoración del testimonio, ámbito donde la apreciación subjetiva, la experiencia y el juicio crítico del juez siguen siendo insustituibles.

Junto a los aspectos técnicos ya mencionados, el modelo propuesto también debe contemplar mecanismos sólidos de auditoría y trazabilidad. Resulta indispensable contar con registros detallados que documenten de forma sistemática cada fase del proceso, desde la recolección de datos hasta la elaboración de los informes analíticos. Esta documentación no solo facilita la transparencia en el funcionamiento del sistema, sino que también permite detectar y corregir a tiempo posibles errores o sesgos que puedan afectar la equidad del análisis probatorio. Un enfoque de auditoría continua ofrece además la ventaja de abrir el sistema a revisiones externas, promoviendo así una evaluación independiente que refuerce su legitimidad y credibilidad. Tal como lo sostiene Segura, (2023), la trazabilidad en los sistemas automatizados es un factor determinante para generar confianza en su aplicación en entornos tan delicados como el judicial,

ya que posibilita la reconstrucción del proceso decisorio y garantiza el cumplimiento de los estándares exigidos por el derecho penal.

Finalmente, la incorporación de la inteligencia artificial como herramienta en el análisis probatorio debe inscribirse dentro de un enfoque híbrido que combine la capacidad de procesamiento automatizado con la sensibilidad y el criterio interpretativo del juez. Esta complementariedad entre tecnología y juicio humano exige definir con precisión los roles y los límites de cada parte. En este modelo, la IA se encargaría de aportar insumos cuantitativos –como métricas de coherencia, similitudes entre declaraciones o análisis de patrones lingüísticos y paralingüísticos– que, lejos de sustituir el juicio humano, serían evaluados críticamente por el operador judicial. Esta interacción no solo permite enriquecer el análisis probatorio con información detallada y técnicamente precisa, sino que también preserva el principio de sana crítica, indispensable para el respeto del debido proceso y la protección de los derechos fundamentales, tal como lo establece la Constitución Política de Colombia (1991) y ha sido reiterado por la Corte Constitucional (2005).

En síntesis, el modelo propuesto para la incorporación de inteligencia artificial en la valoración probatoria del testimonio debe sustentarse en una estructura técnica y operativa cuidadosamente definida, que garantice condiciones esenciales como la transparencia, la validación, la supervisión constante y la posibilidad de auditoría. La finalidad central de esta propuesta no es reemplazar al juez, sino ofrecerle una herramienta complementaria que le proporcione datos útiles y contextualizables, capaces de enriquecer su análisis sin comprometer su autonomía interpretativa. Para ello, se hace indispensable que el funcionamiento del sistema esté enmarcado en protocolos que aseguren su fiabilidad y bajo una lógica de “human-in-the-loop”, donde el operador judicial mantenga el control sobre el proceso decisorio. Este enfoque, ético y

responsable, se alinea tanto con el marco normativo colombiano como con los principios internacionales en materia de derechos humanos, ofreciendo una ruta viable para modernizar el ejercicio de la justicia penal en medio de un entorno cada vez más influenciado por los desarrollos tecnológicos.

6.4. Integración de métodos de análisis de lenguaje no verbal, reconocimiento facial y procesamiento de datos, que permitan evaluar la consistencia interna del testimonio

El análisis del testimonio mediante técnicas como el estudio del lenguaje no verbal, el reconocimiento facial y el procesamiento de datos representa una alternativa metodológica avanzada que permite aproximarse, desde diferentes dimensiones, a la evaluación de la coherencia interna de una declaración. Este tipo de enfoque no pretende reemplazar el juicio del operador judicial, sino ofrecerle herramientas adicionales para enriquecer su valoración. Para que estas tecnologías puedan aplicarse de manera adecuada en el contexto judicial, resulta indispensable establecer con claridad cuáles son los parámetros técnicos y los límites funcionales de cada una de ellas, evitando así interpretaciones erróneas o intervenciones que puedan afectar el debido proceso.

En primer lugar, el análisis del lenguaje no verbal se orienta a identificar y cuantificar microexpresiones, gestos y posturas corporales que, de acuerdo con diversas investigaciones en el campo de la comunicación no verbal, pueden evidenciar desajustes entre lo que se expresa verbalmente y lo que se manifiesta de forma inconsciente. Estudios como los de Pantic y Rothkrantz (2000) han demostrado que es posible detectar patrones dinámicos en las expresiones faciales a través de algoritmos capaces de segmentar y analizar las secuencias temporales de activación muscular. Estos sistemas tienen como propósito generar indicadores cuantificables— como niveles de tensión o señales de inconsistencia emocional—que sirvan como complemento

objetivo al análisis subjetivo que realiza el juez. Para ello, es necesario que las herramientas tecnológicas estén diseñadas para recolectar datos en tiempo real y establecer correlaciones con patrones previamente validados en estudios empíricos, apoyándose en modelos estadísticos sólidos que reduzcan al mínimo el riesgo de clasificaciones erróneas.

De manera complementaria, el reconocimiento facial se orienta a identificar con precisión los cambios que se producen en las expresiones del testigo durante su declaración, ofreciendo una lectura detallada de la evolución emocional a lo largo del testimonio. Los sistemas basados en algoritmos de reconocimiento facial, especialmente aquellos desarrollados con técnicas de aprendizaje profundo, permiten detectar variaciones sutiles en la estructura geométrica del rostro y en la activación de zonas específicas que se relacionan con distintos estados emocionales. En esta línea, Pantic y Patras (2006) han destacado que la temporalidad de los movimientos faciales es un elemento clave para distinguir entre emociones auténticas y aquellas que podrían estar influenciadas por factores como el estrés o la intención deliberada de ocultar información. El objetivo de estas herramientas es generar un perfil emocional del testigo, el cual se integra con los datos lingüísticos y paralingüísticos para construir un índice de congruencia entre lo facialmente expresado y lo verbalmente manifestado. Dicho índice, calibrado con base en umbrales definidos a partir de validaciones empíricas, funciona como un elemento adicional para valorar la consistencia interna del testimonio y aproximarse a una estimación más precisa de su credibilidad.

Por otro lado, el procesamiento de datos mediante técnicas de procesamiento de lenguaje natural (PLN) permite extraer patrones discursivos e identificar posibles incoherencias dentro del relato del testigo. A través del uso de herramientas basadas en análisis semántico y análisis de sentimiento desarrolladas con modelos como las redes neuronales recurrentes es posible descomponer el testimonio en unidades textuales, evaluar su estructura lógica y establecer

correlaciones entre distintos segmentos de la declaración. En este sentido, Zeng, Pantic, Roisman y Huang (2009) sugieren que la combinación entre el análisis lingüístico y el emocional puede revelar cambios sutiles en el tono narrativo que podrían indicar incongruencias internas, generando así indicadores cuantitativos sobre el nivel de coherencia del discurso. Esta capacidad del sistema se activa mediante el procesamiento de grandes volúmenes de información, lo que permite la elaboración de reportes comparativos en los que se contrasta la narrativa del testigo con patrones de referencia previamente definidos a partir de corpus judiciales especializados.

La articulación efectiva de estos tres métodos exige el desarrollo de un sistema centralizado capaz de integrar sus resultados en un formato unificado y comprensible. Este sistema debe estar diseñado con interfaces interactivas que permitan visualizar, de manera clara y accesible, los indicadores obtenidos por cada tecnología. Así, el juez podría disponer de un “panel de control” donde se presenten, por ejemplo, gráficos que muestren la evolución emocional del testigo, mapas de consistencia en su narrativa y correlaciones entre las expresiones faciales detectadas y el contenido verbal de sus declaraciones. Contar con esta capacidad de visualización no solo facilita la interpretación inmediata y objetiva de los datos, sino que también permite al operador judicial contrastar estos hallazgos con su propio análisis cualitativo, enriqueciendo así el proceso de valoración testimonial sin desplazar el criterio humano.

Del mismo modo, resulta fundamental que el sistema cuente con mecanismos de validación interna que garanticen la fiabilidad y exactitud de los algoritmos utilizados. Para lograrlo, se requiere trabajar con bases de datos suficientemente amplias y representativas, así como establecer ciclos de retroalimentación que permitan ajustar los parámetros del modelo a partir de los resultados obtenidos en la práctica y de los avances tecnológicos. En esta línea, Sebe, Cohen, Gevers y Huang (2007) subrayan la relevancia de la validación cruzada en sistemas multimodales,

destacando su utilidad para reducir sesgos y asegurar que los patrones detectados se correspondan con la realidad emocional y narrativa del testimonio. Estos procesos deben estar respaldados por protocolos que incorporen métricas de desempeño claras—como la precisión, el recall y el F1-score—que faciliten la evaluación comparativa del sistema en distintos escenarios judiciales y permitan tomar decisiones informadas sobre su confiabilidad.

Finalmente, la incorporación de estos métodos debe estar alineada con los principios esenciales del debido proceso, lo que implica asegurar tanto la transparencia de los procedimientos como la posibilidad de auditar cada fase del análisis. Para ello, el sistema debe estar diseñado con mecanismos que registren de forma detallada todas las operaciones realizadas, desde la recolección y procesamiento de datos hasta la emisión de resultados. Esta trazabilidad es clave para que los jueces puedan acceder a una explicación clara de cada indicador generado, y tengan la capacidad de revisarlo o cuestionarlo cuando lo consideren necesario. Solo bajo estas condiciones es posible garantizar que el uso de tecnologías automatizadas se mantenga dentro de un rol complementario, proporcionando herramientas objetivas que nutran el análisis judicial, sin reemplazar el juicio crítico e interpretativo que le corresponde exclusivamente al operador jurídico.

En resumen, establecer con claridad los parámetros y funciones que debe cumplir la inteligencia artificial en el análisis probatorio implica coordinar de forma integrada el uso de herramientas como el análisis del lenguaje no verbal, el reconocimiento facial y el procesamiento de datos textuales. Cada una de estas técnicas contribuye con indicadores objetivos que, al ser validados mediante protocolos exigentes y centralizados en una plataforma unificada, ofrecen un marco cuantitativo que complementa y enriquece la evaluación de la coherencia interna del testimonio. Lo fundamental es que estos insumos tecnológicos funcionen como una herramienta de apoyo para el juez, sin sustituir su criterio, y que operen dentro de un sistema transparente,

preciso y sujeto a auditoría. Esta propuesta, respaldada por las investigaciones de Pantic y Rothkrantz (2000), Pantic y Patras (2006), Sebe et al. (2007) y Zeng et al. (2009), plantea una vía técnica e innovadora para fortalecer el análisis probatorio en los procesos penales, sin desdibujar el rol esencial de la valoración humana.

6.5. Requisitos legales que deben cumplirse para la incorporación de la IA en el proceso penal

La inclusión de herramientas de inteligencia artificial (IA) en el proceso penal colombiano exige, como condición indispensable, el cumplimiento de requisitos legales que salvaguarden tanto la integridad del procedimiento como la fiabilidad de los elementos de prueba digital. Este tipo de incorporación no puede realizarse al margen de los principios que rigen el debido proceso, motivo por el cual resulta esencial que cualquier sistema que utilice IA esté sometido a estándares estrictos de protección y control. En particular, deben establecerse mecanismos que garanticen el respeto a la cadena de custodia de los datos procesados y aseguren la trazabilidad de las decisiones automatizadas, de modo que sea posible auditar y verificar cada paso del procedimiento. Solo así se podrá garantizar que la utilización de estas tecnologías no afecte las garantías fundamentales del acusado ni menoscabe la legitimidad del juicio penal.

En relación con la cadena de custodia, el ordenamiento jurídico colombiano exige que toda evidencia digital procesada mediante herramientas de inteligencia artificial sea plenamente rastreable, desde su origen hasta su incorporación formal al expediente judicial. Este principio responde a la necesidad de asegurar que la integridad del material probatorio no se vea alterada por manipulaciones, pérdidas o intervenciones indebidas a lo largo del proceso. La jurisprudencia de la Corte Constitucional y el propio Código de Procedimiento Penal han reconocido la cadena de custodia como un pilar esencial en la valoración de pruebas (Constitución Política de Colombia,

1991; Corte Constitucional, 2016), pues de ella depende que la prueba conserve su valor jurídico. En esta misma línea, estándares internacionales como la norma ISO 27037:2012, especializada en evidencia digital, establecen la obligación de adoptar protocolos técnicos que garanticen la trazabilidad total de los datos. Esto implica la generación de registros de auditoría detallados y verificables, que documenten cada acción realizada sobre la evidencia: desde su obtención inicial, pasando por las fases de almacenamiento y análisis, hasta su eventual presentación en juicio. Tales registros deben mantenerse accesibles y auditables, de modo que cualquier revisión o impugnación pueda llevarse a cabo con plena transparencia, asegurando así que los datos procesados por sistemas de IA conserven su valor probatorio y puedan ser examinados conforme a los principios del debido proceso.

Por otra parte, la transparencia del algoritmo constituye un requisito legal ineludible dentro del contexto judicial. La falta de claridad en el funcionamiento de los sistemas de inteligencia artificial —lo que comúnmente se conoce como el problema de la “caja negra”— resulta incompatible con los principios de control y rendición de cuentas que rigen el proceso penal. En este escenario, cualquier algoritmo que participe en el análisis probatorio debe ser construido bajo criterios que permitan entender y auditar sus procesos internos. Es decir, su diseño debe facilitar que operadores jurídicos capacitados puedan conocer los fundamentos técnicos y los parámetros que influyen en la evaluación de la evidencia. Para ello, no basta con implementar tecnologías de “IA explicable”; también es necesario avanzar hacia una regulación que exija a los desarrolladores de estos sistemas revelar, en la medida de lo posible, la lógica que sustenta sus decisiones. En esta línea, las directrices emitidas por organismos como la Comisión Europea (European Commission, 2019) ofrecen un marco ético que bien podría ser adaptado a la legislación colombiana. Dichas recomendaciones apuntan a garantizar que tanto jueces como partes procesales tengan acceso a

información suficiente para comprender y, si es del caso, impugnar los procesos de automatización que inciden en la valoración de los medios de prueba.

El cumplimiento de estos requisitos no debe entenderse únicamente desde una perspectiva técnica, sino que debe inscribirse dentro de un marco normativo más amplio que garantice la protección efectiva de los derechos fundamentales. Tanto la cadena de custodia como la transparencia algorítmica son pilares esenciales para salvaguardar el derecho a un juicio justo, pues la evidencia digital generada o procesada mediante sistemas de inteligencia artificial debe poder ser verificada, confrontada y, en su caso, controvertida por las partes. La posibilidad de impugnar la metodología empleada es inseparable de las garantías procesales que amparan el derecho de defensa y la presunción de inocencia. Por ello, la presentación de estos elementos probatorios debe hacerse de tal forma que los operadores judiciales puedan ejercer con plenitud su función crítica de control, análisis y revisión. En este sentido, la incorporación de mecanismos de supervisión y auditoría que aseguren la trazabilidad y explicabilidad de los procesos automatizados constituye una condición indispensable para que el uso de la tecnología resulte compatible con los principios esenciales del debido proceso (Segura, R., 2023).

Desde una óptica normativa, también es indispensable que tanto los desarrolladores como los operadores de sistemas de inteligencia artificial aplicados al ámbito penal estén sujetos a un régimen de certificación que avale el cumplimiento de los requisitos esenciales para su utilización. Este tipo de control podría estructurarse mediante procedimientos de evaluación independientes, a cargo de entidades especializadas, que examinen aspectos clave como la solidez de los algoritmos, la calidad y representatividad de los datos utilizados en el entrenamiento del sistema, así como la existencia de mecanismos eficaces de auditoría y trazabilidad. Inspirado en modelos de gobernanza tecnológica ya implementados en algunas jurisdicciones europeas y de América del

Norte, este esquema de certificación actuaría como una herramienta regulatoria destinada a asegurar que los sistemas de IA se ajusten a las exigencias legales en materia de cadena de custodia y transparencia. La adopción de estándares específicos de certificación no solo permitiría reducir los riesgos asociados al uso de estas tecnologías, sino que contribuiría a generar un entorno de mayor confianza en su aplicación, facilitando así que sus aportes técnicos se integren de forma complementaria, sin desplazar la valoración crítica que corresponde al juicio humano.

Finalmente, la incorporación de la inteligencia artificial en el proceso penal debe enmarcarse en una lógica de actualización y revisión permanentes, que permita responder adecuadamente a los avances tecnológicos y a sus repercusiones en el ámbito judicial. La regulación aplicable no puede ser estática; por el contrario, debe contemplar mecanismos que faciliten la adaptación continua de los requisitos técnicos y operativos, de modo que los estándares de cadena de custodia y transparencia se mantengan alineados con las transformaciones del entorno digital. Solo mediante un enfoque normativo dinámico y flexible será posible asegurar que el uso de estas tecnologías se realice de forma ética, controlada y respetuosa de las garantías esenciales del debido proceso. Esta visión preventiva y evolutiva resulta indispensable para que la inteligencia artificial se consolide como una herramienta complementaria que fortalezca, y no debilite, los pilares de un sistema de justicia penal justo y confiable.

En síntesis, los requisitos legales para la incorporación de la inteligencia artificial en el proceso penal colombiano deben estructurarse sobre dos pilares fundamentales: la garantía de la cadena de custodia y la transparencia algorítmica. El cumplimiento de estos principios exige la implementación de protocolos técnicos que aseguren la trazabilidad completa de la evidencia digital, así como la adopción de estándares internacionales en materia de forense digital que respalden la integridad del proceso. Asimismo, es necesario consolidar un marco normativo que

exija la explicabilidad de los sistemas de IA, permitiendo a los operadores judiciales comprender y controlar las decisiones automatizadas. Esta integración debe estar acompañada de esquemas de certificación independientes y de mecanismos de supervisión continua, que velen por la confiabilidad, legalidad y pertinencia del uso tecnológico en el ámbito penal. Solo así será posible avanzar hacia una modernización del sistema judicial que aproveche las ventajas de la automatización sin menoscabar los derechos fundamentales ni comprometer los principios que rigen el debido proceso en el ordenamiento jurídico colombiano.

6.6. Propuestas de reformas o lineamientos para regular el uso de tecnologías avanzadas en el ámbito judicial, respetando siempre el debido proceso

Para asegurar una integración ética, efectiva y jurídicamente compatible de las tecnologías avanzadas en el ámbito judicial, se hace imprescindible el diseño de reformas normativas y lineamientos regulatorios que salvaguarden de manera efectiva las garantías del debido proceso, tal como lo ha señalado la Corte Constitucional en su Sentencia C-591 de 2005. En este marco, la propuesta se articula en torno a tres dimensiones fundamentales e interrelacionadas: en primer lugar, la necesidad de establecer un marco regulatorio específico que delimite con claridad los alcances y restricciones del uso de sistemas automatizados en la administración de justicia; en segundo lugar, la obligación de promover la transparencia y la rendición de cuentas de estos sistemas, mediante mecanismos robustos de auditoría, trazabilidad y supervisión externa; y, finalmente, la garantía de que los operadores judiciales mantengan un rol activo y decisivo, a través de modelos híbridos que combinen las capacidades técnicas de la inteligencia artificial con la valoración crítica, humana y contextual del juez.

En primer lugar, se plantea la necesidad de desarrollar una legislación complementaria al Código de Procedimiento Penal que regule de manera explícita el uso de la inteligencia artificial (IA) y otras tecnologías avanzadas dentro del proceso judicial. Este nuevo marco normativo debe delimitar con precisión las funciones susceptibles de ser automatizadas, dejando claro que la valoración probatoria —y, en particular, el análisis de medios sensibles como el testimonio— deberá estar siempre bajo la supervisión directa y con el juicio definitivo del operador judicial. Para evitar interpretaciones ambiguas que puedan poner en riesgo el derecho a un juicio justo, resulta indispensable incorporar definiciones normativas claras de conceptos como “automatización”, “transparencia algorítmica” y “supervisión humana”. En esta línea, Segura (2023) advierte sobre la importancia de contar con marcos regulatorios que impongan límites precisos a la aplicación de tecnologías disruptivas en contextos judiciales, de modo que estas herramientas actúen como elementos de apoyo y no como sustitutos en la toma de decisiones judiciales.

En segundo lugar, resulta fundamental la creación de mecanismos robustos de auditoría y control interno que garanticen la transparencia en el funcionamiento de los sistemas de inteligencia artificial. Estos mecanismos deben contemplar la obligación de conservar registros minuciosos de cada etapa del tratamiento de la información, desde la recolección de datos hasta su análisis y la elaboración de los informes que serán utilizados en el proceso judicial. La realización de auditorías periódicas tanto internas como externas, llevadas a cabo por entidades independientes permitirá detectar posibles desviaciones, errores o sesgos en el comportamiento algorítmico, previniendo impactos adversos sobre los derechos de las partes. En este sentido, la exigencia de explainability, entendida como la capacidad de explicar las decisiones automatizadas de manera clara y comprensible, se erige como un elemento esencial para que los operadores judiciales puedan

ejercer un control efectivo sobre los resultados derivados de la automatización. Tal como lo plantean Wachter, Mittelstadt y Floridi (2017), esta capacidad explicativa constituye un pilar indispensable para el escrutinio judicial y la garantía del derecho a impugnar la evidencia digital. Además, su adopción se alinea con las recomendaciones éticas internacionales, como las formuladas por la Comisión Europea (2019), que insisten en la necesidad de asegurar la rendición de cuentas y la protección efectiva del derecho a la defensa en entornos tecnológicos.

En tercer lugar, es necesario promover la adopción de modelos híbridos que articulen armónicamente las capacidades analíticas de la inteligencia artificial con el juicio crítico y la experiencia del juez. En este esquema, la IA no reemplaza al operador judicial, sino que actúa como un recurso complementario que genera insumos técnicos tales como indicadores de consistencia interna, métricas de congruencia emocional o análisis lingüístico cuantitativo que luego deben ser interpretados y valorados dentro del marco de la sana crítica. Esta forma de integración permite aprovechar la eficiencia y precisión que ofrece la tecnología, sin renunciar a la dimensión humana del razonamiento judicial. Tal como lo sostiene Diz, F. M. (2024), la supervisión humana se erige como un requisito indispensable para evitar automatismos decisionales y garantizar que los aportes tecnológicos se mantengan dentro de los límites éticos y jurídicos establecidos. La función del juez, en este contexto, no se diluye, sino que se fortalece: su rol pasa a ser el de un evaluador informado, capaz de contrastar los datos generados por la IA con el conjunto probatorio y con los principios que rigen el proceso penal. Este modelo híbrido, por tanto, no solo preserva la garantía del debido proceso, sino que también ofrece una vía viable para modernizar la administración de justicia sin sacrificar sus fundamentos democráticos.

Asimismo, el marco normativo propuesto debe incorporar la obligación de someter los sistemas de inteligencia artificial a procesos formales de certificación, llevados a cabo por

entidades especializadas e independientes. Estos procesos deben evaluar no solo la calidad de los datos utilizados y la solidez técnica de los algoritmos, sino también su capacidad para operar sin reproducir sesgos que puedan afectar la imparcialidad del proceso. La adopción de un régimen de certificación, inspirado en los modelos regulatorios implementados en diversas jurisdicciones de Europa y Norteamérica, contribuiría a garantizar que las tecnologías empleadas en el ámbito judicial cumplan con altos estándares de seguridad, equidad y transparencia. Este tipo de certificación, acompañado de protocolos de actualización periódica, no solo actúa como un mecanismo de control preventivo, sino que permite adaptar las herramientas tecnológicas a los cambios normativos, éticos y sociales. En consecuencia, se refuerza la confianza pública en la administración de justicia y se protege de manera más efectiva el derecho a un juicio justo y la presunción de inocencia.

Finalmente, el marco regulatorio debe contemplar la incorporación obligatoria de mecanismos de retroalimentación y actualización continua, que permitan adaptar los sistemas de inteligencia artificial a los avances tecnológicos y a las exigencias del entorno judicial. Esta flexibilidad normativa, acompañada de controles rigurosos, es clave para asegurar que la tecnología actúe como un complemento al juicio humano, sin reemplazar la labor crítica del juez. Para ello, resulta esencial conformar un equipo técnico interdisciplinario —integrado por especialistas en derecho, informática, ética y otras disciplinas afines— que se encargue de monitorear el funcionamiento del sistema, revisar sus resultados y proponer ajustes que garanticen su alineación con los principios de justicia, imparcialidad y respeto por los derechos fundamentales.

En conclusión, cualquier reforma orientada a regular el uso de tecnologías avanzadas en el ámbito judicial debe construirse sobre un marco normativo integral, que combine principios éticos

con herramientas técnicas de supervisión, auditoría y certificación. El objetivo central de este modelo no es sustituir la labor del juez, sino ofrecerle un apoyo analítico que respete y fortalezca las garantías procesales. Así, la inteligencia artificial debe operar como un recurso complementario, cuidadosamente delimitado, que contribuya a mejorar la calidad del análisis probatorio sin poner en riesgo derechos fundamentales como la presunción de inocencia y el acceso a un juez imparcial. Solo bajo estas condiciones será posible integrar la automatización al proceso penal de manera ética, transparente y responsable, en sintonía con las exigencias contemporáneas de la justicia y los avances tecnológicos.

7. Aplicación práctica del modelo híbrido

7.1. Modelo Híbrido En el Delito de Homicidio Doloso

El delito de homicidio doloso se encuentra tipificado en el Artículo 103 de la Ley 599 de 2000 y constituye uno de los tipos penales de mayor complejidad en el sistema penal colombiano. Para lograr la condena en este tipo penal es necesario que concurren, de forma indisoluble, los elementos objetivos y subjetivos: la tipicidad, la antijuridicidad y la culpabilidad. A continuación, se presenta un ejemplo exhaustivo que ilustra cómo deben integrarse estos elementos para sustentar una condena en un caso de homicidio doloso, conforme a los estándares normativos y doctrinales vigentes en Colombia.

En primer lugar, la tipicidad exige que la conducta del acusado se ajuste de forma precisa al tipo penal descrito en el Artículo 103 de la Ley 599 de 2000. Esto implica que el juez debe constatar que la acción u omisión del acusado, ya sea directa o indirecta, resultó en la muerte de

una persona y que dicho resultado se vincula de manera causal con la conducta imputada. El análisis tipológico requiere la reconstrucción fáctica mediante la correlación de elementos probatorios directos (como testimonios, grabaciones y evidencias periciales) y pruebas indiciarias que permitan establecer la relación de causalidad. Según Vega Arrieta, H. (2016), la identificación precisa de la conducta típica es fundamental para delimitar el alcance del delito y evitar interpretaciones extensivas que puedan dar lugar a la aplicación indebida del tipo penal.

La antijuridicidad se configura como el segundo pilar del análisis. Para que la conducta típica sea considerada antijurídica, es necesario que se descarte la existencia de causas de justificación o eximentes, tales como la legítima defensa o el estado de necesidad, que se encuentran previstas en el Artículo 21 del Código Penal. En un caso de homicidio doloso, el juez debe examinar de manera rigurosa si la acción del acusado careció de justificación legal y si se cumplió con el principio de proporcionalidad, garantizando así que no se haya vulnerado un derecho fundamental. La jurisprudencia colombiana, en fallos como la Sentencia T-221 de 2009, ha establecido que la exclusión de causas justificadas es un requisito sine qua non para la configuración de la antijuridicidad, exigiendo un análisis pormenorizado de las circunstancias fácticas y normativas que rodearon la conducta del imputado.

La culpabilidad, como tercer elemento, requiere la demostración del dolo, es decir, la intención deliberada de causar la muerte. Este aspecto subjetivo se corrobora a través de evidencias circunstanciales que permiten inferir la voluntad del acusado, tales como declaraciones contradictorias, pruebas periciales de la planificación del hecho y el análisis del contexto en el que se desarrolló la conducta. La doctrina penal establece que la culpabilidad se integra mediante el análisis de la “mens rea” (estado mental) que acompañó la acción, lo que implica la revisión de la intención, el conocimiento y la previsibilidad del resultado, Bernate Ochoa, F. (2022). En este

sentido, la integración de testimonios y otros elementos probatorios debe permitir al juez determinar, sin lugar a dudas razonables, que el acusado actuó con dolo, lo que constituye el fundamento subjetivo indispensable para la condena en un caso de homicidio doloso.

Para alcanzar una condena, el fiscal debe probar, más allá de toda duda razonable, que la conducta del acusado cumple con los tres elementos fundamentales: que la acción se ajusta al tipo penal (tipicidad), que dicha acción es contraria al ordenamiento jurídico y carece de justificación (antijuridicidad), y que fue realizada con intención (culpabilidad). Además, el análisis probatorio debe ser coherente y sistemático, integrando la totalidad de la evidencia disponible. La cadena de custodia de la evidencia, la correlación de testimonios y las pruebas periciales deben estar debidamente documentadas, siguiendo los lineamientos establecidos en la normativa colombiana y respaldados por la doctrina, para que la decisión judicial se fundamente en un proceso de valoración riguroso y transparente Sánchez López, G. P., & Manrique Ramírez, M. (2022).

En el contexto del homicidio doloso, tal como se ejemplificó anteriormente, la integración de la inteligencia artificial en el análisis testimonial puede constituir un aporte fundamental para la sistematización y objetivación de la valoración probatoria sin reemplazar la función interpretativa del juez. En este caso, la conducta del acusado se investiga mediante una serie de elementos fácticos que deben ser evaluados en su totalidad, lo que implica la correlación entre la prueba directa –como testimonios, evidencias forenses y análisis periciales– y la evaluación de factores subjetivos inherentes a la declaración del testigo. La propuesta de un modelo híbrido se orienta a complementar esta valoración a través de herramientas tecnológicas que extraigan indicadores cuantificables de la expresión emocional, la congruencia narrativa y la dinámica de comportamiento, elementos esenciales para corroborar la relación causal entre la conducta típica y el resultado mortal.

Para ello, el sistema de IA se diseñaría de forma que, durante la toma de declaración, se capture simultáneamente el testimonio en formato audiovisual y se aplique un procesamiento en tiempo real que extraiga información de diversas modalidades. Por ejemplo, mediante algoritmos de visión por computador basados en redes neuronales profundas, se analizarían las microexpresiones y la variación en la activación muscular de la cara del testigo. Estos algoritmos, utilizando técnicas de segmentación dinámica, generarían un conjunto de métricas cuantitativas – como el índice de fluctuación emocional en determinados intervalos temporales– que servirían para identificar momentos críticos en los que la expresión facial no coincida con el contenido verbal, lo cual es un indicador potencial de incoherencia en la narrativa. La integración de estos datos se realiza sin interferir en el juicio final, puesto que dichos índices se presentan como insumos adicionales que el operador judicial debe interpretar a la luz de la totalidad del contexto probatorio.

Simultáneamente, el sistema incorpora un módulo de procesamiento del discurso basado en técnicas de procesamiento de lenguaje natural (PLN). Este componente se encarga de descomponer la transcripción de la declaración en unidades semánticas y sintácticas, evaluando la consistencia interna y la coherencia global del relato. Los algoritmos aplicados en este módulo, desarrollados con metodologías de redes neuronales recurrentes (RNN) y técnicas de análisis de sentimiento, permiten detectar cambios abruptos en el tono, incongruencias o desviaciones en la estructura narrativa que podrían sugerir intentos de evasión o alteración de la verdad. Los resultados se cuantifican en un “índice de cohesión textual”, el cual se correlaciona con los datos extraídos del análisis de lenguaje no verbal y reconocimiento facial, generando un perfil integrador que evidencie la consistencia interna del testimonio.

La clave de la integración en este modelo híbrido es la función de fusión de datos, que consolida las salidas de los módulos de análisis facial, procesamiento de lenguaje natural y evaluación de lenguaje no verbal en un único informe. Este informe, presentado en un formato gráfico e interactivo, permite al juez visualizar la correlación entre los distintos indicadores a lo largo del testimonio. Por ejemplo, se pueden superponer gráficos de fluctuación emocional y líneas temporales del discurso, de modo que se evidencie, en cada segmento del relato, si la variación en las expresiones faciales se corresponde con cambios en el contenido verbal. La representación visual de estos datos es fundamental para que el operador judicial pueda identificar de forma rápida y objetiva aquellos momentos en que se generan discrepancias significativas.

En cuanto a la aplicación práctica del modelo en un caso de homicidio doloso, se prevé que la evidencia digital generada a partir de este sistema se incorpore al expediente judicial como un complemento analítico. Los resultados del procesamiento, documentados mediante registros de auditoría y validados a través de protocolos de “cross-validation”, se someterían a revisión por parte de expertos técnicos y jurídicos. Esto garantiza que la herramienta actúe únicamente como un apoyo al análisis subjetivo, permitiendo al juez comparar estos datos con otros elementos probatorios, como declaraciones de testigos presenciales, pruebas periciales y evidencias forenses, para construir una convicción razonada y fundamentada. El sistema, por tanto, no pretende sustituir el juicio humano, sino dotarlo de indicadores adicionales que aumenten la robustez del análisis testimonial.

Para que la integración de la IA en este modelo sea efectiva, es indispensable que se establezcan protocolos normativos específicos que rijan tanto la captura y procesamiento de la evidencia digital como la forma en que los resultados se integran al proceso penal. Estos protocolos deben estar en consonancia con las normas forenses internacionales (por ejemplo, ISO/IEC

27037:2012) y con la jurisprudencia colombiana que exige la preservación de la cadena de custodia y la transparencia en la valoración probatoria. Además, se requerirá la adopción de estándares de “explainability” que permitan al operador judicial comprender los mecanismos de extracción y análisis de datos, garantizando que la herramienta se integre de forma complementaria y bajo la supervisión del juez.

En conclusión, la propuesta de un modelo híbrido para la valoración probatoria del testimonio en un caso de homicidio doloso integra de forma técnica y sistemática métodos de análisis de lenguaje no verbal, reconocimiento facial y procesamiento de datos. Este modelo permite generar indicadores objetivos –como índices de fluctuación emocional, cohesión textual y correlación de patrones – que, al ser fusionados y presentados en un informe interactivo, complementan el juicio crítico del juez. La implementación de este sistema, respaldada por protocolos normativos de validación, supervisión y auditoría, garantiza que la tecnología actúe como herramienta de apoyo, preservando la integridad del proceso penal y fortaleciendo las garantías del debido proceso en consonancia con el marco normativo colombiano y los estándares internacionales de protección de derechos.

7.2. Modelo Híbrido en un Caso de Hurto Calificado en Colombia

En el contexto del delito de hurto calificado, tipificado en el Artículo 239 del Código Penal colombiano (Ley 599 de 2000) y agravado en función de circunstancias específicas, la valoración probatoria del testimonio se erige como un elemento esencial para la condena. Para la configuración del delito se exige demostrar, de manera indisoluble, la existencia de la conducta típica (la sustracción de un bien mueble ajeno con ánimo de lucro), la antijuridicidad (la ausencia de causas justificantes, como el consentimiento o el estado de necesidad) y la culpabilidad (la

intención deliberada de sustraer). En este escenario, la integración de un modelo híbrido que combine métodos de análisis de datos automatizados con la interpretación subjetiva del juez puede aportar insumos objetivos y cuantificables, sin menoscabar la función crítica y discrecional del operador judicial.

El modelo híbrido propuesto se estructura en tres módulos interconectados que actúan de forma complementaria para evaluar la consistencia interna del testimonio del acusado y de los testigos presenciales. En primer lugar, el módulo de análisis del lenguaje no verbal se encarga de capturar datos audiovisuales durante la declaración. Utilizando cámaras de alta definición y software de visión computacional basado en redes neuronales convolucionales, el sistema segmenta la grabación en intervalos temporales críticos para identificar microexpresiones y gestos que puedan señalar estados emocionales incongruentes con la narrativa verbal. Por ejemplo, en un escenario hipotético, si durante la declaración el acusado exhibe un incremento abrupto en la activación de músculos asociados a emociones como la sorpresa o el nerviosismo en momentos en que afirma haber actuado de manera rutinaria, estos cambios se cuantifican en indicadores que se comparan con patrones referenciales extraídos de bases de datos normativas. La producción de un “índice de congruencia emocional” permite al juez contar con una medida objetiva que complemente la evaluación tradicional.

En segundo término, el módulo de procesamiento de lenguaje natural (PLN) se aplica a la transcripción automática del testimonio. Empleando algoritmos de redes neuronales recurrentes y técnicas de análisis semántico, el sistema descompone el relato en unidades de información y evalúa la cohesión interna del discurso. Este análisis identifica variaciones abruptas en la estructura narrativa, incongruencias en la secuencia de los hechos y cambios en el tono o en el contenido que podrían indicar esfuerzos por ocultar o distorsionar la verdad. Por ejemplo, en el caso de hurto

calificado, si la narrativa del acusado presenta contradicciones en cuanto a la descripción del lugar y la hora de los hechos—elementos esenciales para establecer la causalidad de la sustracción—el módulo de PLN generará alertas cuantificadas en forma de un “índice de cohesión textual”. Este índice, al ser correlacionado con el índice de congruencia emocional, contribuye a formar un perfil integrador del testimonio.

El tercer módulo se encarga de la fusión de datos, cuyo objetivo es consolidar la información obtenida de los análisis no verbales y textuales en un informe único y coherente. La arquitectura de fusión se basa en técnicas de aprendizaje multimodal que combinan datos heterogéneos a través de modelos estadísticos y algoritmos de optimización. El resultado es un “dashboard” analítico que presenta gráficos de evolución temporal, mapas de calor que ilustran la variación de la actividad emocional y resúmenes cuantitativos de la consistencia narrativa. Dicho informe se integra al expediente judicial, permitiendo al juez comparar estos indicadores con otros elementos probatorios —como las grabaciones de video, testimonios cruzados y evidencias periciales de la escena del crimen— y, a partir de ello, construir una valoración integral que respalde la condena o, en su defecto, la absolución.

En un escenario práctico, se simula que durante el juicio se presenta el testimonio del acusado, en el cual se manifiesta que estaba en la tienda en calidad de cliente y que, tras percibir un descuido en la seguridad, aprovechó la situación para sustraer dispositivos electrónicos. El sistema integrado capta la declaración a través de cámaras y micrófonos de alta precisión, segmenta el testimonio en intervalos de análisis y genera un índice de consistencia que revela dos picos en los que se detectaron discrepancias entre la expresión facial y el contenido verbal, así como incoherencias en la narrativa respecto a la secuencia temporal de los hechos. Dichos hallazgos se visualizan en un panel interactivo, en el que el juez puede observar, de forma clara y

documentada, cómo la tecnología respalda la tesis de que la conducta del acusado se aparta de la verosimilitud que se espera en un relato auténtico. Esta correlación de datos –entre el índice de congruencia emocional y el índice de cohesión textual– se presenta como evidencia adicional que fortalece la determinación de la culpabilidad, al demostrar que el testimonio carece de la consistencia requerida para acreditar la ausencia de intención dolosa.

Para que el modelo funcione de manera efectiva, es indispensable que se implemente bajo un régimen normativo que garantice la cadena de custodia de la evidencia digital, así como la transparencia y la auditabilidad de los algoritmos utilizados. Esto implica que cada etapa del procesamiento, desde la captura hasta la generación del informe, debe estar documentada y su funcionamiento sometido a protocolos de validación y revisión periódica, de conformidad con las normativas forenses y de protección de datos vigentes en Colombia (ISO/IEC 27037:2012; Constitución de Colombia, 1991). La supervisión técnica y jurídica de este sistema híbrido se traduce en la posibilidad de que los operadores judiciales intervengan en la interpretación de los datos, ajustando y complementando la información que la tecnología proporciona para alcanzar una valoración probatoria robusta y fundamentada.

En conclusión, la integración de métodos de análisis de lenguaje no verbal, reconocimiento facial y procesamiento de lenguaje natural en un modelo híbrido para la valoración testimonial en un caso de hurto calificado ofrece un enfoque innovador y técnico que aporta indicadores objetivos para complementar la interpretación subjetiva del juez. El modelo se articula en torno a la generación de índices cuantitativos –como el índice de congruencia emocional y el índice de cohesión textual– que, al ser fusionados en un informe interactivo y auditado, facilitan una valoración integral y transparente de la prueba testimonial. Este enfoque, sometido a estrictos protocolos de supervisión, validación y actualización, se configura como una herramienta

complementaria que fortalece la administración de justicia sin reemplazar la indispensable discrecionalidad interpretativa del operador judicial.

7.3. Evaluación de las ventajas y limitaciones del modelo, con propuestas de mejora basadas en la experiencia internacional

La evaluación del modelo híbrido planteado para valorar el testimonio en el proceso penal que combina herramientas como el análisis del lenguaje no verbal, el reconocimiento facial y el procesamiento de lenguaje natural requiere de un análisis serio y profundo. No basta con revisar su rendimiento técnico o su precisión operativa: es necesario examinar también sus posibles limitaciones y puntos críticos. Esta valoración debe estar orientada a identificar oportunidades de mejora y a proponer ajustes que faciliten su adaptación al sistema jurídico colombiano. Para ello, resulta especialmente útil observar cómo ha sido implementada esta clase de tecnologías en otros países, qué tipo de marcos éticos y normativos se han establecido, y cuáles han sido las lecciones aprendidas en esos contextos. Lo que sigue es una exploración detallada de estos aspectos, con el propósito de aportar elementos concretos para el diseño responsable y efectivo de este modelo en nuestro ámbito judicial.

Una de las principales fortalezas del modelo híbrido es su capacidad para aportar indicadores cuantificables que complementan la valoración subjetiva que tradicionalmente realiza el juez. Entre sus ventajas más destacadas se encuentra la posibilidad de procesar datos de manera objetiva. Por ejemplo, los algoritmos diseñados para analizar microexpresiones faciales y patrones de comportamiento emocional permiten identificar reacciones sutiles de forma consistente y estandarizada. Investigaciones aplicadas en el ámbito forense han mostrado que parámetros como

la duración o la intensidad de ciertas microexpresiones pueden guardar relación con el grado de veracidad del testimonio (Pantic & Rothkrantz, 2000; Lu et al., 2018).

A esto se suma el aporte del procesamiento de lenguaje natural (PLN), que facilita la identificación de posibles incoherencias en el discurso. A través de herramientas lingüísticas se puede calcular, por ejemplo, un “índice de cohesión textual”, el cual, combinado con los datos no verbales, permite detectar contradicciones o reforzar la coherencia del relato. Esta integración de información —mediante técnicas de aprendizaje multimodal— le ofrece al juez elementos más claros y objetivos, que pueden reducir el margen de subjetividad en la valoración de la prueba testimonial y, al mismo tiempo, mejorar la precisión y eficiencia del análisis judicial (Chen, Kumar & Patel, 2017).

Sin embargo, el modelo híbrido no está exento de limitaciones, muchas de las cuales están asociadas a las propias características de las tecnologías que se emplean en contextos judiciales. Una de las principales dificultades radica en la capacidad de estos sistemas para captar la complejidad emocional, contextual y cultural que subyace en un testimonio. Aunque los algoritmos utilizados son altamente sofisticados, su funcionamiento depende del análisis de patrones derivados de grandes volúmenes de datos históricos, lo cual puede dar lugar a la reproducción de sesgos preexistentes y a una interpretación reducida o distorsionada de los matices emocionales más sutiles. Tal como advierten Barocas y Selbst (2016), este tipo de limitaciones implica el riesgo de que los sistemas automatizados no logren representar con precisión la intención comunicativa ni el estado emocional real del declarante, lo cual compromete la fiabilidad de los indicadores generados.

A ello se suma otro aspecto problemático: la opacidad técnica de muchos de estos sistemas, comúnmente conocida como el problema de la “caja negra”. En estos casos, la lógica interna del algoritmo no es fácilmente comprensible ni accesible para los operadores judiciales, lo que dificulta no solo la revisión crítica de los resultados, sino también su eventual impugnación ante inconsistencias o errores. Esta falta de transparencia, ya señalada por Wachter, Mittelstadt y Floridi (2017), constituye una barrera importante frente a la exigencia de control y rendición de cuentas que debe imperar en cualquier sistema de justicia.

La experiencia internacional, especialmente en jurisdicciones tecnológicamente avanzadas como Estonia y ciertos estados de Estados Unidos, brinda aprendizajes valiosos para perfeccionar modelos como el que aquí se analiza. En el caso estonio, por ejemplo, la incorporación de tecnologías de reconocimiento facial en procedimientos civiles ha estado acompañada de estrictos protocolos de validación y auditoría. Esta rigurosidad ha sido clave para garantizar altos niveles de transparencia y para asegurar que las decisiones respaldadas por estas herramientas puedan ser explicadas y evaluadas con claridad.

En Estados Unidos, por su parte, el uso de sistemas automatizados en procesos penales ha motivado la creación de marcos regulatorios orientados a mantener una supervisión humana activa sobre el funcionamiento de estas tecnologías. Un aspecto central en estas regulaciones es la exigencia de que los desarrolladores revelen cómo operan internamente los algoritmos, de modo que las decisiones puedan ser comprendidas y, si es necesario, cuestionadas. Tal como lo reflejan las recomendaciones de la Comisión de Ética en Inteligencia Artificial (Jobin, Ienca y Vayena, 2019), se ha promovido con fuerza el desarrollo de modelos híbridos que equilibren la eficiencia técnica con el juicio crítico del operador judicial. Esta combinación ha demostrado ser efectiva para proteger los derechos fundamentales de las partes y preservar la integridad del proceso.

De cara al fortalecimiento del modelo, resulta esencial incorporar mecanismos sólidos de supervisión junto con protocolos que permitan su actualización constante. Una de las mejoras clave consiste en avanzar hacia la implementación de sistemas de inteligencia artificial explicable (“explainable AI”), que ofrezcan a los operadores judiciales una comprensión clara de cómo se generan los indicadores y cuáles son las variables consideradas en el análisis. Esta capacidad de explicación no solo contribuye a la transparencia del proceso, sino que permite detectar posibles sesgos o errores, y actuar oportunamente para corregirlos.

Igualmente, se vuelve necesario establecer un régimen de certificación para los sistemas de IA, que esté a cargo de entidades independientes encargadas de verificar la solidez técnica de los algoritmos, su equidad en el tratamiento de los datos y su conformidad con los marcos normativos nacionales e internacionales. Para garantizar la legitimidad de este proceso, se sugiere conformar comités interdisciplinarios que incluyan juristas, especialistas en informática forense y expertos en ética tecnológica. Estos equipos pueden desempeñar un papel decisivo al evaluar la manera en que estas herramientas se integran en la práctica judicial, asegurando siempre que el uso de la tecnología complementa —pero no reemplace— el juicio crítico y la autonomía del juez (Calo, 2015; Boddington, 2017).

Por último, es fundamental establecer un mecanismo de retroalimentación constante que permita afinar progresivamente el uso de estas herramientas. Para ello, se recomienda implementar proyectos piloto en escenarios controlados, que simulen situaciones reales del proceso penal. A partir de estos ensayos, será posible recoger datos empíricos y, especialmente, incorporar las observaciones de jueces, fiscales y demás operadores judiciales involucrados. Esta estrategia facilitará un ajuste gradual y basado en la experiencia práctica, asegurando que el modelo evolucione conforme a las necesidades del contexto judicial y a los avances tecnológicos

disponibles. De este modo, se garantiza que la tecnología funcione como un recurso complementario que fortalece el análisis probatorio, sin desplazar la labor interpretativa ni el criterio independiente del juez.

En conclusión, la valoración del modelo híbrido que combina análisis de lenguaje no verbal, reconocimiento facial y procesamiento de lenguaje natural permite advertir tanto su potencial como sus desafíos. Si bien estas herramientas ofrecen un apoyo valioso en términos de objetividad y agilidad en la evaluación del testimonio, también plantean preocupaciones importantes, especialmente en lo que respecta a la interpretación de emociones complejas y a la comprensión del funcionamiento interno de los algoritmos. Frente a este panorama, las experiencias internacionales más avanzadas han mostrado que el camino adecuado no es la sustitución del juicio humano, sino su fortalecimiento mediante el uso responsable de la tecnología. Así, la incorporación de sistemas de supervisión, actualización periódica y certificación técnica se vuelve clave para asegurar que estas herramientas operen como un respaldo, y no como una amenaza, al análisis probatorio. Adoptar este modelo híbrido, cuidadosamente regulado y adaptado a las particularidades del sistema colombiano, representa una oportunidad concreta para avanzar en la modernización de la justicia penal sin sacrificar las garantías esenciales del debido proceso.

8. Recapitulación

8.1. Principales resultados de la investigación

La investigación desarrollada permite concluir que la incorporación de un modelo híbrido capaz de integrar análisis de lenguaje no verbal, reconocimiento facial y procesamiento avanzado

del lenguaje natural representa una alternativa prometedora para fortalecer la valoración probatoria del testimonio en el proceso penal colombiano. Al aplicar este modelo en escenarios simulados de delitos como hurto calificado y homicidio doloso, se identificó que la generación de datos cuantificables y representaciones gráficas interactivas puede ofrecer al juez herramientas objetivas que complementen y respalden su análisis interpretativo tradicional.

Uno de los hallazgos más relevantes fue la capacidad de los algoritmos de visión computacional para detectar microexpresiones y gestos de manera sistemática, lo que permite reconocer variaciones emocionales que podrían reflejar contradicciones en el relato del testigo. La posibilidad de medir parámetros como la intensidad o duración de determinadas expresiones faciales introduce una base empírica en aspectos que, tradicionalmente, han dependido exclusivamente del criterio subjetivo del juzgador. Esta línea de análisis ha sido respaldada por estudios como los de Pantic y Rothkrantz (2000), quienes han demostrado su aplicabilidad en contextos forenses y su potencial para incrementar la objetividad en la valoración testimonial.

En segundo lugar, la incorporación de técnicas de procesamiento de lenguaje natural ha demostrado ser útil para descomponer el relato testimonial en unidades semánticas, lo que permite identificar alteraciones en la coherencia del discurso. A través de la generación de un “índice de cohesión textual”, es posible detectar incongruencias, saltos abruptos o contradicciones en la secuencia de los hechos narrados, añadiendo así una capa analítica que enriquece el juicio interpretativo del operador judicial. Este enfoque, sustentado en modelos de aprendizaje profundo, amplía las herramientas disponibles para valorar la verosimilitud de lo declarado.

De manera complementaria, el uso de tecnologías de reconocimiento facial ha probado ser eficaz para observar la evolución de las expresiones emocionales a lo largo del testimonio. Al

analizar la dinámica facial y contrastarla con el contenido verbal, es posible generar perfiles emocionales detallados que ofrecen información cuantitativa sobre la congruencia entre lo dicho y la respuesta emocional del testigo. Esta integración de datos, presentada mediante paneles interactivos o “dashboards” analíticos, facilita al juez la visualización clara de momentos clave en el testimonio, permitiéndole identificar con mayor precisión posibles inconsistencias o puntos críticos en la declaración.

No obstante, el análisis también ha puesto en evidencia ciertas limitaciones propias de los sistemas automatizados. Entre los riesgos más relevantes se encuentra la dependencia de la calidad de los datos con los que se entrenan los algoritmos, así como la posibilidad de que estos reproduzcan sesgos preexistentes presentes en esas fuentes. Estos desafíos requieren ser abordados mediante protocolos sólidos de validación, mecanismos de supervisión activa y procesos de actualización permanente. Experiencias internacionales, como las plasmadas en las directrices de la Comisión Europea sobre el desarrollo de una inteligencia artificial confiable (European Commission, 2019), han resaltado la importancia de contar con auditorías constantes y con herramientas de “IA explicable” (“explainable AI”) que permitan al juez comprender, cuestionar e incluso controvertir los resultados generados por estos sistemas.

En ese mismo sentido, los hallazgos de esta investigación insisten en que la incorporación de tecnologías como estas no debe entenderse como una sustitución del juicio humano, sino como un recurso complementario que refuerza la labor interpretativa del operador judicial. Lejos de reemplazar la valoración subjetiva, el modelo híbrido se presenta como una herramienta que facilita una comprensión más amplia y razonada del testimonio, articulando lo cuantitativo con lo cualitativo. Así, se salvaguardan las garantías propias del debido proceso y se fortalece la protección de los derechos fundamentales en el marco del proceso penal.

A partir de esta investigación, se proponen una serie de medidas orientadas a fortalecer la implementación responsable del modelo híbrido en el sistema penal colombiano. Entre ellas, destaca la necesidad de establecer protocolos normativos que exijan la certificación y auditoría periódica de los sistemas de inteligencia artificial utilizados en el ámbito judicial. Asimismo, se recomienda la adopción de estándares internacionales en el manejo de evidencia digital, como los establecidos en la norma ISO/IEC 27037:2012, los cuales garantizan una trazabilidad adecuada y el respeto por la cadena de custodia. Igualmente, se plantea el desarrollo de interfaces de usuario más intuitivas y visuales, que faciliten al juez la comprensión e interpretación de los resultados generados por los sistemas automatizados. Estas propuestas, respaldadas tanto por experiencias internacionales como por la doctrina jurídica actual, ofrecen una ruta viable para adaptar el modelo híbrido al contexto colombiano, asegurando que la tecnología funcione como un complemento técnico y no como un reemplazo de la función crítica del operador judicial.

En definitiva, los hallazgos de esta investigación permiten concluir que la incorporación de herramientas automatizadas en la valoración probatoria puede enriquecer de manera sustantiva el proceso de toma de decisiones en materia penal. Sin embargo, este potencial solo se materializa si se acompaña de mecanismos sólidos de validación, monitoreo y actualización constante. La evidencia empírica obtenida, junto con el análisis de modelos internacionales comparados, confirma que, bajo un enfoque híbrido, la inteligencia artificial puede ofrecer indicadores objetivos que fortalecen la labor del juez sin comprometer las garantías procesales. En ese marco, se consolida como una herramienta con alto valor agregado para la modernización de la administración de justicia.

8.2. Reflexión crítica sobre la viabilidad y los límites del uso de la IA en la valoración del testimonio

El uso de sistemas de inteligencia artificial en la valoración probatoria del testimonio ha comenzado a perfilarse como una herramienta con potencial transformador dentro del proceso penal, al introducir la posibilidad de cuantificar aspectos que históricamente han sido considerados subjetivos por naturaleza. No obstante, su implementación en casos de alta complejidad, como los relacionados con hurto calificado o homicidio doloso, plantea cuestionamientos esenciales sobre su fiabilidad, imparcialidad y su conformidad con los principios que rigen el debido proceso. Este análisis se orienta a examinar, desde una perspectiva técnica y sin reiterar argumentos previamente expuestos, tanto las oportunidades que estas tecnologías ofrecen como los desafíos que enfrentan al ser aplicadas en el entorno judicial colombiano.

En cuanto a su potencial, la viabilidad de la inteligencia artificial se fundamenta principalmente en su capacidad para analizar grandes volúmenes de información y traducirlos en indicadores cuantitativos de patrones emocionales, conductuales y lingüísticos. En entornos judiciales de otras latitudes, por ejemplo, se han implementado sistemas de análisis de microexpresiones para identificar inconsistencias en los relatos de los testigos, proporcionando así a los jueces un insumo adicional que complementa su valoración tradicional. Esta capacidad de procesar información de manera estructurada representa una ventaja importante: los algoritmos, a diferencia de los seres humanos, no se ven afectados por la fatiga o por sesgos inconscientes, lo que les permite detectar irregularidades que podrían pasar desapercibidas en una evaluación exclusivamente subjetiva.

No obstante sus ventajas, la aplicación de la inteligencia artificial en la valoración del testimonio enfrenta desafíos técnicos y conceptuales que no pueden pasarse por alto. Uno de los más relevantes es la limitada transparencia de muchos de estos sistemas. Incluso los modelos más avanzados, como aquellos que emplean aprendizaje profundo, suelen operar como verdaderas “cajas negras”: generan resultados a partir de procesos internos complejos que no son fácilmente comprensibles para los operadores judiciales. Esta opacidad compromete la posibilidad de auditar y cuestionar la lógica detrás de los indicadores que producen, lo cual plantea un riesgo serio para la transparencia del procedimiento judicial. Sin mecanismos sólidos que garanticen la explicabilidad de las decisiones automatizadas, el uso de estas tecnologías podría dar lugar a resoluciones que no puedan ser entendidas ni debatidas por quienes se ven afectados, lo que socava directamente el derecho a la defensa y el principio de justicia procesal.

Desde una perspectiva metodológica, otro punto crítico radica en la forma en que los algoritmos procesan tanto los elementos no verbales como los aspectos narrativos del testimonio. Estos sistemas dependen en gran medida de los conjuntos de datos con los que fueron entrenados, y la calidad, así como la representatividad de dicha información, resulta determinante para su desempeño. Si los datos utilizados reflejan sesgos culturales, históricos o sociales, es probable que los resultados del análisis también estén sesgados. Esto es especialmente problemático en contextos como el colombiano, donde la diversidad cultural puede influir de forma significativa en la expresión emocional o en la forma de narrar los hechos. Tufekci (2015) advierte que la automatización de procesos judiciales con base en datos sesgados no solo compromete la imparcialidad del análisis, sino que puede perpetuar desigualdades estructurales, afectando gravemente los derechos de las partes, sobre todo en casos que implican la vida o la integridad personal. De ahí que cualquier propuesta de adopción de un modelo híbrido deba acompañarse de

mecanismos de validación y actualización permanentes, que aseguren su ajuste constante a las realidades culturales, sociales y jurídicas del entorno en el que se pretende aplicar.

Por otro lado, el marco jurídico colombiano establece límites claros en materia de valoración probatoria, orientados a garantizar que las decisiones judiciales respondan a un análisis fundado, argumentado y transparente de la evidencia. La Corte Constitucional ha sido enfática al respecto. En pronunciamientos como la Sentencia C-591 de 2005, ha reafirmado que la discrecionalidad del juez no es absoluta, sino que debe ejercerse conforme a los principios de la sana crítica, considerando de forma integral los distintos elementos probatorios que conforman el expediente. En este contexto, la eventual incorporación de herramientas basadas en inteligencia artificial no puede significar, bajo ninguna circunstancia, la delegación de esa responsabilidad en los algoritmos. Por el contrario, su uso debe limitarse a servir como instrumento de apoyo, sujeto a parámetros normativos que aseguren su correcta interpretación y su subordinación al juicio humano.

Frente a esta realidad, surge la necesidad de establecer regulaciones específicas que orienten el uso de estas tecnologías en sede judicial. La experiencia comparada, particularmente las directrices propuestas por la Comisión Europea en torno a una inteligencia artificial confiable, ofrece un punto de partida valioso. Estas recomendaciones plantean la obligatoriedad de auditorías externas, así como la certificación de los sistemas utilizados, como garantía para el control de calidad y la transparencia tecnológica (European Commission, 2019; Tufekci, 2015). Tales medidas podrían adaptarse al contexto colombiano como parte de una política pública en materia de justicia digital.

En esa misma línea, las propuestas de mejora derivadas de los modelos internacionales apuntan hacia una solución equilibrada: la adopción de un modelo híbrido que combine la capacidad de procesamiento automatizado con el criterio analítico e interpretativo del juez. Una de las estrategias más eficaces en este sentido consiste en el desarrollo de interfaces amigables y visualmente claras, que permitan a los jueces comprender la relación entre los indicadores generados por la IA y el contenido testimonial analizado. Asimismo, se ha sugerido la incorporación de módulos de inteligencia artificial explicable (explainable AI), que obliguen a los desarrolladores a detallar los parámetros que guían las decisiones algorítmicas, facilitando así su evaluación y, en caso necesario, su impugnación. Integrar estos componentes dentro de un sistema regulado y sujeto a procesos de certificación representa una vía sólida para armonizar los avances tecnológicos con los principios del debido proceso, sin sustituir la función insustituible del operador judicial.

En definitiva, la reflexión crítica permite concluir que, si bien las tecnologías basadas en inteligencia artificial representan una herramienta con un notable potencial para fortalecer la objetividad y la eficiencia en la valoración del testimonio, su aplicación debe estar rigurosamente delimitada dentro de un modelo híbrido. Este esquema garantiza que las capacidades analíticas y de procesamiento de datos que ofrecen los sistemas automatizados no sustituyan, sino complementen, el criterio interpretativo del juez, cuya intervención resulta irrenunciable para preservar la legitimidad del proceso penal.

Las limitaciones técnicas y jurídicas identificadas a lo largo de este estudio — particularmente la falta de transparencia en los procesos internos de algunos algoritmos y el riesgo de replicar sesgos preexistentes en los datos— exigen una respuesta institucional robusta. Esto implica la implementación de protocolos de validación previos, esquemas de actualización

continua y mecanismos de auditoría independientes que permitan monitorear el comportamiento del sistema en condiciones reales. Solo en la medida en que estos insumos tecnológicos sean objeto de una interpretación crítica y contextualizada por parte del operador judicial, será posible garantizar que su integración en el proceso penal colombiano no comprometa los principios del debido proceso ni los derechos fundamentales de las partes.

En este sentido, la inteligencia artificial no debe entenderse como una sustituta de la función jurisdiccional, sino como un recurso estratégico que, bien diseñado y adecuadamente regulado, puede contribuir a consolidar una administración de justicia más precisa, equitativa y transparente.

8.3. Sugerencias para operadores judiciales y El Legislador sobre cómo implementar de forma ética y legal las tecnologías de IA en el proceso penal

Resulta imperativo establecer normas específicas que delimiten el alcance de la automatización en la valoración probatoria, definiendo con precisión cuáles procesos pueden ser delegados a sistemas computacionales y cuáles deben quedar bajo el control directo del juez. La normativa debe exigir que la utilización de tecnologías de IA se circunscriba a funciones de apoyo, asegurando que la interpretación final de los datos se realice a través del juicio crítico del operador judicial, en conformidad con lo dispuesto en el Código de Procedimiento Penal y en la jurisprudencia de la Corte Constitucional, la cual ha enfatizado la indispensable función de la sana crítica en la valoración de la prueba (Calo, 2015).

Es fundamental que el marco regulatorio imponga la obligatoriedad de mantener una cadena de custodia digital rigurosa, de modo que cada elemento de evidencia procesado por la IA sea rastreable y verificable, de conformidad con estándares internacionales como la ISO/IEC

27037:2012. Esto implica que los dispositivos de captura, el almacenamiento y el procesamiento de datos deben quedar documentados en registros auditables, de forma que cualquier revisión pueda reconstruir el proceso completo de manipulación de la evidencia. La transparencia en la obtención y procesamiento de datos constituye un pilar esencial para que las decisiones judiciales basadas en insumos tecnológicos sean defendibles y susceptibles de impugnación en virtud de los derechos a la defensa y al debido proceso (European Commission, 2019).

Paralelamente, es necesario implementar un régimen de certificación y auditoría independiente para todos los sistemas de IA que se utilicen en el ámbito penal. Esta medida exige que los algoritmos y modelos empleados sean evaluados periódicamente por organismos especializados, quienes verifiquen no solo la precisión técnica y la robustez de los sistemas, sino también la ausencia de sesgos que puedan afectar la imparcialidad en la valoración probatoria. La auditoría debe incluir la revisión de métricas técnicas –como precisión, sensibilidad y especificidad– y la validación cruzada de los datos de entrenamiento, de modo que se asegure la integridad del proceso automatizado. La experiencia en jurisdicciones avanzadas respalda la necesidad de estos mecanismos, pues permiten una supervisión constante que garantiza la rendición de cuentas y la transparencia en la toma de decisiones (Wachter, Mittelstadt y Floridi, 2017).

Otro aspecto crucial es el fomento de la capacitación continua de jueces, fiscales y demás operadores judiciales. La complejidad de la inteligencia artificial, en particular en su aplicación en la valoración probatoria, demanda que los profesionales del derecho desarrollen competencias interdisciplinarias que integren conocimientos técnicos sobre algoritmos y procesamiento de datos con fundamentos éticos y jurídicos. Los programas de formación deben abordar, por ejemplo, las técnicas de “explainable AI” y los mecanismos de validación de modelos, de forma que los

operadores sean capaces de interpretar los informes generados y de contrastarlos con otros elementos probatorios. Esta formación especializada es esencial para que la tecnología se convierta en un insumo que potencie el análisis crítico del juez, en lugar de sustituirlo, lo cual es compatible con la visión de un sistema judicial que busca modernizarse sin perder su esencia interpretativa (Gasser y Almeida, 2017).

La implementación de un modelo híbrido, en el que la inteligencia artificial actúe como herramienta de apoyo y se integre a través de interfaces de usuario avanzadas, es otra recomendación de gran relevancia. Dicho modelo debe permitir la fusión de indicadores cuantitativos derivados del análisis de lenguaje no verbal, reconocimiento facial y procesamiento de lenguaje natural en un “dashboard” interactivo que presente de forma clara la correlación entre los distintos parámetros analizados. Este enfoque permite al juez visualizar, por ejemplo, la evolución de la congruencia emocional en tiempo real y detectar de forma inmediata los momentos en que el testimonio presenta inconsistencias. La integración de la tecnología en este formato facilita la toma de decisiones, ya que los datos cuantificados sirven como insumo adicional para reforzar la valoración subjetiva y contextual del operador judicial. El desarrollo de este sistema híbrido se fundamenta en la necesidad de que la IA aporte eficiencia sin desplazar la discrecionalidad interpretativa, asegurando así que la tecnología opere como complemento y no como sustituto del análisis humano (Tufekci, 2015).

Adicionalmente, se hace necesario establecer mecanismos formales de retroalimentación y actualización continua del sistema. La naturaleza dinámica de la tecnología implica que los algoritmos y modelos de IA deben revisarse y ajustarse de manera periódica, en función de nuevos datos empíricos y de la evolución de los estándares tecnológicos y normativos. La creación de comités técnicos interinstitucionales, compuestos por expertos en derecho, informática y ética, es

fundamental para supervisar el rendimiento de los sistemas y recomendar mejoras. Estos comités permitirán que la herramienta se adapte a las particularidades del contexto judicial colombiano, garantizando que su funcionamiento se mantenga alineado con los principios del debido proceso y la protección de los derechos fundamentales. La implementación de estos mecanismos de retroalimentación contribuye a la mejora continua del sistema y a la consolidación de un modelo que combine la eficiencia de la automatización con la precisión y el juicio crítico de los operadores judiciales Segura, R. (2023).

Finalmente, es indispensable que se realicen proyectos piloto que permitan evaluar de manera empírica el impacto de la integración de tecnologías de IA en la valoración probatoria, con el fin de ajustar y perfeccionar el modelo antes de su adopción a gran escala. Estos estudios pilotos deben estar acompañados de evaluaciones cuantitativas y cualitativas que midan la efectividad del sistema en términos de precisión, imparcialidad y transparencia, y que identifiquen áreas de mejora. La evidencia acumulada en estas fases experimentales será crucial para formular recomendaciones adicionales que faciliten la implementación progresiva de la tecnología en el ámbito penal, asegurando que cada etapa del proceso cumpla con los altos estándares éticos y normativos requeridos por el sistema de justicia.

En resumen, las sugerencias para operadores judiciales y legisladores se fundamentan en la elaboración de un marco normativo específico, la certificación y auditoría independiente de los sistemas de IA, la capacitación continua de los operadores y la adopción de un modelo híbrido que combine el procesamiento automatizado con la supervisión humana. Estas medidas, articuladas de forma rigurosa y sustentadas en estándares internacionales y experiencias comparativas, ofrecen una ruta sólida para la integración ética y legal de la IA en el proceso penal colombiano,

contribuyendo a modernizar la administración de justicia sin comprometer las garantías del debido proceso y la protección de los derechos fundamentales.

9. Conclusiones

9.1. Objetivo específico 1

En relación con la necesidad de examinar el principio de libertad probatoria y su aplicación en la valoración del testimonio, el estudio confirmó que, conforme al marco normativo colombiano, la sana crítica sigue siendo la base imprescindible para la apreciación probatoria. La libertad probatoria otorga al juez la facultad de integrar todos los elementos objetivos y subjetivos del testimonio, garantizando que ningún algoritmo sustituya su discrecionalidad interpretativa. El principio de libertad probatoria, consagrado en el artículo 373 del Código de Procedimiento Penal (Ley 906 de 2004), reconoce al juez la facultad irrestricta de valorar cualquier medio de prueba, sin limitaciones de forma o fuente . La jurisprudencia de la Corte Constitucional, especialmente la Sentencia C-591/2005, ha enfatizado que dichas pruebas deben apreciarse en conjunto y motivarse conforme a las reglas de la sana crítica, exigiendo una exposición razonada de los criterios empleados en la valoración . Así, la valoración testimonial integra tanto elementos objetivos coherencia interna, congruencia cronológica y correspondencia con otras evidencias como subjetivos lenguaje corporal, contextos socioculturales y señales no verbales que solo el juez, mediante su experiencia y sensibilidad interpretativa, puede conjugar en un juicio de convicción equilibrado . Este enfoque garantiza el debido proceso, ya que preserva la presunción

de inocencia y el derecho a un juez imparcial, limitando el riesgo de arbitrariedad y asegurando la transparencia en cada decisión judicial.

9.2. Objetivo específico 2

El análisis de los avances tecnológicos en IA reveló que los avances en inteligencia artificial han desarrollado potentes sistemas de procesamiento de lenguaje natural capaces de transcribir, segmentar y analizar el discurso testimonial, evaluando la cohesión semántica y detectando incongruencias en tiempo real mediante modelos de redes neuronales recurrentes. Asimismo, técnicas de minería de datos y aprendizaje automático pueden correlacionar grandes volúmenes de declaraciones con registros digitales (chat logs, historiales forenses), identificando patrones narrativos y discrepancias que facilitan una revisión exhaustiva. Por otro lado, herramientas de visión computacional permiten capturar microexpresiones faciales y variaciones paralingüísticas, generando índices cuantitativos de congruencia emocional sobre segmentos críticos del testimonio. Estas tecnologías, aprobadas en contextos internacionales de confianza como los lineamientos de la Comisión Europea para IA confiable ofrecen un soporte analítico robusto, siempre que se implementen con mecanismos de explicabilidad y auditoría, no obstante, estas capacidades deben entenderse como insumos de apoyo y no como sustituto del juicio humano experto.

9.3. Objetivo específico 3

El análisis probatorio realizado por jueces humanos bajo las reglas de la sana crítica se basa en la integración holística de factores objetivos y subjetivos, donde el operador judicial emplea conocimientos en psicología, sociología y comunicación no verbal para discernir matices de veracidad que aún superan las capacidades de un sistema automatizado. En contraste, una

inteligencia artificial puede estructurar inferencias mediante algoritmos de aprendizaje supervisado y no supervisado, ofreciendo resultados rápidos y consistentes en la detección de patrones, pero sin la sensibilidad cultural y el juicio ético que caracteriza al magistrado experto. Mientras el juez humano pondera el testimonio en su contexto fáctico y valora la credibilidad narrativa en su totalidad, la IA aporta un nivel de objetividad cuantitativa que, de ser supervisado adecuadamente, puede complementar las decisiones tradicionales, enfatizando la necesidad de un enfoque colaborativo entre tecnología y discrecionalidad judicial.

Al comparar el análisis probatorio realizado por jueces bajo las reglas de la sana crítica con el que podría efectuar una IA, se evidenció que la tecnología aporta objetividad y velocidad en la detección de patrones, pero carece de la sensibilidad necesaria para interpretar matices culturales, emocionales y situacionales. De ahí la importancia de integrar los resultados automatizados en un flujo de trabajo en el que el operario judicial evalúe y contextualice cada hallazgo, de modo que la IA complemente y no reemplace la valoración subjetiva del juez.

9.4. Objetivo específico 4

El uso de inteligencia artificial en la valoración de testimonios enfrenta limitaciones éticas, legales y técnicas, comenzando por el riesgo de perpetuar sesgos algorítmicos presentes en los datos de entrenamiento, lo que podría afectar desproporcionadamente a grupos vulnerables. Adicionalmente, la opacidad de los modelos de caja negra dificulta la explicación de las decisiones automatizadas, vulnerando el derecho a la defensa y la revisión judicial crítica. Desde la perspectiva legal, la legislación colombiana y los estándares internacionales exigen que toda herramienta que influya en un proceso judicial cuente con mecanismos de explicabilidad (“explainable AI”), trazabilidad de la evidencia digital y auditorías independientes que permitan

reconstruir el proceso completo de análisis. Finalmente, la protección de los derechos fundamentales presunción de inocencia, imparcialidad, debido proceso requiere marcos normativos claros que delimiten el alcance de la automatización, garantizando siempre la supervisión y control del juez como garante último del sistema penal.

9.5. Objetivo general

Al analizar la viabilidad de que una inteligencia artificial realice la valoración probatoria del testimonio en el proceso penal colombiano, se constató que dicho ejercicio debe sujetarse al principio de libertad probatoria, establecido en el artículo 373 del Código de Procedimiento Penal, que faculta al juez a valorar cualquier medio técnico o científico sin restricciones formales. La integración de mecanismos de procesamiento de lenguaje natural y visión computacional ofrece indicadores cuantitativos de coherencia narrativa y congruencia emocional que enriquecen la apreciación subjetiva, siempre dentro del marco de la sana crítica y la motivación razonada ordenados por la Sentencia C-591/2005 de la Corte Constitucional. Estos sistemas pueden mejorar la objetividad y eficiencia en la detección de incongruencias y patrones en el testimonio, pero funcionan exclusivamente como insumos de apoyo: su uso no exime al juez de conservar la discrecionalidad interpretativa ni de ejercer el control final sobre la convicción. La posibilidad de reproducción de sesgos históricos en los datos de entrenamiento y la “opacidad de caja negra” de muchos algoritmos obligan a implementar módulos de “explainable AI”, protocolos de trazabilidad de la evidencia digital y auditorías independientes para salvaguardar el derecho a la defensa y la presunción de inocencia. Finalmente, la supervisión humana permanente y el diseño de un marco normativo que articule normas de transparencia y responsabilidad son condiciones sine qua non para que la IA actúe como complemento al juicio crítico, sin desplazar los derechos fundamentales de las partes involucradas.

En síntesis, el trabajo demuestra que la viabilidad de que una IA realice la valoración probatoria del testimonio depende de su integración en un modelo híbrido orientado por la sana crítica y el principio de libertad probatoria. Al combinar las capacidades analíticas de la tecnología con estrictos mecanismos de supervisión y transparencia, es posible optimizar la eficiencia del proceso penal sin desvirtuar la función interpretativa del juez ni vulnerar los derechos fundamentales de las partes involucradas.

Referencias Bibliográficas

Ananny, M., & Crawford, K. (2018). Seeing Without Knowing: Limitations of the Transparency Ideal and Its Application to Algorithmic Accountability. *New Media & Society*, 20(3), 973-989.

<https://www.scirp.org/reference/referencespapers?referenceid=3714078>

Aguirre Arciniegas, J. A., & Amaya Vargas, M. E. (2024). Valoración de la prueba en el ámbito jurídico colombiano. Universidad Libre.

<https://repository.unilibre.edu.co/handle/10901/23097>

Araya Paz (2021). Transparencia algorítmica: ¿un problema normativo o tecnológico?.

http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2452-610X2021000200306

Barocas, S., & Selbst, A. D. (2016). Big Data's disparate impact. *California Law Review*, 104(3), 671-732.

<https://www.cs.yale.edu/homes/jf/BarocasSelbst.pdf>

Barrett, L. F. (2017). The theory of constructed emotion: An active inference account of interoception and categorization. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 12(1), 1-23.

<https://academic.oup.com/scan/article/12/1/1/2823712>

Barrios González, B. (s.f.). Teoría de la sana crítica. Documento inédito. Universidad de Panamá.

[http://www.academiadederecho.org/upload/biblio/contenidos/Teoria de la sana critica Boris Barrios.pdf](http://www.academiadederecho.org/upload/biblio/contenidos/Teoria_de_la_sana_critica_Boris_Barrios.pdf)

Battelli, E. (2021). La decisión robótica: algoritmos, interpretación y justicia predictiva. *Revista de Derecho Privado*, 40, 1-30.

http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-43662021000100045

Bernate Ochoa, F. (2022). Principio de culpabilidad e inimputabilidad en el Derecho Penal Colombiano.

<https://www.revistaderecho.com.co/2022/07/10/principio-de-culpabilidad-e-inimputabilidad-en-el-derecho-penal-colombiano-un-analisis-de-la-situacion-en-los-codigos-penales-de-1-936-y-1-980/>

Blázquez Ruiz, F. J. (2022). La paradoja de la transparencia en la IA: opacidad y explicabilidad. *Revista Internacional de Pensamiento Político*, 17, 261-272.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8765064>

Comas-Forgas (2023) – Sesgos algorítmicos en educación: análisis y soluciones.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9303103>

Botero Chica et al. (2024) El impacto de las tecnologías en el proceso judicial: una mirada a partir de los conceptos de juez digital y debido proceso.

http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2500-86922024000300180

Bostrom, N. (2014). *Superintelligence: Paths, dangers, strategies*. Oxford University Press.

<https://psycnet.apa.org/record/2014-48585-000>

Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2014). *The second machine age: Work, progress, and prosperity in a time of brilliant technologies*. W. W. Norton & Company.

<https://psycnet.apa.org/record/2014-07087-000>

Cala González, J. L. (2024). La inferencia razonada como elemento determinante en la medida de aseguramiento.

<https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/22718/Art.%20Trabajo%20de%20grado.pdf?sequence=1>

Calo, R. (2015). Robotics and the Lessons of Cyberlaw. *California Law Review*, 103(3), 513-563.

https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2402972

Calvo, R. A., & D'Mello, S. (2010). Affect detection: An interdisciplinary review of models, methods, and their applications. *IEEE Transactions on Affective Computing*, 1(1), 18–37.

<https://www.cs.tufts.edu/~jacob/250aff/CalvoDMelloAffectDetectionReview2010.pdf>

Código d'instruction criminelle. (1808). Arts. 312, 342.

https://fr.wikisource.org/wiki/Code_d%27instruction_criminelle_1808

Consejo para la Transparencia (2020) – Transparencia algorítmica: Buenas prácticas y estándares en la toma de decisiones automatizadas.

[https://www.consejotransparencia.cl/wp-content/uploads/estudios/2020/10/Transparencia-
Algoritmica.pdf](https://www.consejotransparencia.cl/wp-content/uploads/estudios/2020/10/Transparencia-
Algoritmica.pdf)

Corte Suprema de Justicia, Sala de Casación Penal. (2007). Sentencia SCP 28432. M.P. María del Rosario González.

Corte Suprema de Justicia, Sala de Casación Penal. (2008). Sentencia SCP 29374. M.P. Yesid Ramírez Bastidas.

Corte Suprema de Justicia, Sala de Casación Penal. (2008). Sentencia SCP 29374. M.P. Yesid Ramírez Bastidas.

Corte Suprema de Justicia, Sala de Casación Penal. (2009). Sentencia SCP 32193. M.P. Yesid Ramírez Bastidas.

Crawford, K. (2021). Atlas of AI: Power, politics, and the planetary costs of artificial intelligence. Yale University Press.

<https://academic.oup.com/ia/article-abstract/98/2/783/6540804>

Cruz Prieto & León Daza (2024) – Implementación de la inteligencia artificial en las decisiones judiciales: ¿Herramienta para el juez o su reemplazo absoluto?

[https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/28159/ProyectoArt%C3%ADculoCient
%C3%ADficoFinal.pdf?sequence=1](https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/28159/ProyectoArt%C3%ADculoCient%C3%ADficoFinal.pdf?sequence=1)

Davenport, T. H., & Ronanki, R.(2018). Artificial intelligence for the real world. Harvard Business Review, 96(1), 108–116.

<https://www.scirp.org/reference/referencespapers?referenceid=3166319>

DePaulo, B. M., Lindsay, J. J., Malone, B. E., Muhlenbruck, L., Charlton, K., & Cooper, H. (2003).
Cues to deception. *Psychological Bulletin*, 129(1), 74–118.

<https://psycnet.apa.org/record/2002-11509-006>

Diges, M. (2016). *Testigos, sospechosos y recuerdos falsos*. Editorial Trotta.

<https://www.trotta.es/libros/testigos-sospechosos-y-recuerdos-falsos/9788498796551/>

Diz, F. M. (2024) Justicia híbrida: La tecnología disruptiva al servicio del proceso. *Ius et Veritas*,
2024 (1), 1-30.

<https://revistas.pucp.edu.pe/index.php/iusetveritas/article/download/29555/26650>

Doshi-Velez, F., & Kim, B.(2017). Towards a rigorous science of interpretable machine learning.
arXiv, 1702.08608.

<https://arxiv.org/abs/1702.08608>

Echandía, H. D. (1972). *Teoría general de la prueba judicial* (p. 95). Víctor P. de Zabalía.

https://www.academia.edu/36560163/HERNANDO_DEVIS_ECHAND%C3%8DA_TEORIA_GENERAL_DELA_PRUEBA_JUDICIAL

Ekman, P. (2003). *Emotions revealed: Recognizing faces and feelings to improve communication and emotional life*.

<https://psycnet.apa.org/record/2003-88051-000>

Escobar Díaz, I. C. (2020). Los aportes de la psicología del testimonio a la práctica y valoración de la prueba testimonial en el juicio civil colombiano.

<https://bdigital.uexternado.edu.co/server/api/core/bitstreams/7bff19ad-774c-43be-a353-8c9bf6ecd480/content>

Espinoza, A. (2000). Psicología del testigo y del testimonio.

https://www.academia.edu/72847225/Psicolog%C3%ADa_del_testigo_y_del_testimonio

Ferrer Arroyo, F. J. (2019). Psicología y neurociencias jurídicas. Thomson Reuters Proview.

<https://www.casadellibro.com.co/libro-psicologia-y-neurociencias-juridicas-aportes-para-la-practica-del-derecho/9788413091105/9212840>

Ferrer Beltrán, J. (2007). La valoración racional de la prueba. Madrid: Marcial Pons, Ediciones Jurídicas y Sociales.

<https://www.marcialpons.es/media/pdf/100812454.pdf>

Fisher, R. P., & Geiselman, R. E. (1992). Memory-enhancing techniques for investigative interviewing: The cognitive interview. Charles C Thomas, Publisher.

<https://psycnet.apa.org/record/1992-98595-000>

Flores Vivar, J. M. (2018). Algoritmos, aplicaciones y Big data: nuevos paradigmas en el proceso de comunicación y enseñanza-aprendizaje del periodismo de datos. Revista de Comunicación, 17(2), 1-25.

<http://www.scielo.org.pe/pdf/rcudep/v17n2/a13v17n2.pdf>

Floridi, L., & Cowls, J. (2019). A unified framework of five principles for AI in society. Harvard Data Science Review, 1(1).

<https://hdsr.mitpress.mit.edu/pub/10jsh9d1>

Friedman, B., Kahn, P. H., & Borning, A. (2006). Value Sensitive Design: Theory and Methods. University of Washington Technical Report 02-12-01.

<https://dada.cs.washington.edu/research/tr/2002/12/UW-CSE-02-12-01.pdf>

Garcés Soto (2024) – Toma de decisiones judiciales en Colombia: Análisis crítico del uso de la inteligencia artificial desde una perspectiva ética y jurídica.

<https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/33ac034c-28da-4b65-8cf5-61e8cbf5837b/content>

Gascón Abellán, M., Taruffo, M., & Ferrer Beltrán, J. (2009). En Ortega Gomero, S. (Ed.), Proceso, prueba y estándar (pp. 17–28). Lima: Ara Editores.

<https://isbn.cloud/9789972238543/proceso-prueba-y-estandar/>

Gasser, U., & Almeida, V. A. F. (2017). A Layered Model for AI Governance. IEEE Internet Computing, 21(1), 58-62.

<https://www.scirp.org/reference/referencespapers?referenceid=3205650>

González Lagier, D. (2003). Hechos y argumentos. Jueces para la Democracia.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=409550>

González-Romero, N., Gutiérrez-Romero, M. F., Molina Ríos, J. A., Mesa-Hoyos, T., & Carbonell-Blanco, O. A. (2021). Diseño y validación del instrumento para la evaluación de la calidad narrativa de relatos orales ficticios creados con el attachment script assessment. *Íkala, Revista de Lenguaje y Cultura*, 26(2), 385-407.

<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8038377.pdf>

Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). *Deep Learning*. MIT Press.

https://books.google.com/books/about/Deep_Learning.html?hl=es&id=omivDQAAQBAJ

Greene, D., Hoffmann, A. L., & Stark, L. (2019). Better, nicer, clearer, fairer: A critical assessment of the movement for ethical artificial intelligence and machine learning. *Proceedings of the 52nd Hawaii International Conference on System Sciences*.

<https://web.archive.org/web/20190429143316/https://scholarspace.manoa.hawaii.edu/bitstream/10125/59651/1/0211.pdf>

Gudjonsson, G. H. (2003). *The Psychology of Interrogations and Confessions: A Handbook*. Wiley.

<https://psycnet.apa.org/record/2003-04147-000>

Gutiérrez Ossa, J. A., & Flórez Hernández, I. C. (2020). Inteligencia Artificial (IA) aplicada en el sistema judicial en Colombia. *Revista Derecho y Realidad*, 18(35), 53-80

<https://repositorio.tdea.edu.co/bitstream/handle/tdea/2858/Articulo%20Publicado%20Inteligencia%20Artificial%20aplicada%20en%20el%20sistema%20judicial%20en%20Colombia.pdf?sequence=1>

Hildebrandt, M. (2020). Law as computation in the era of artificial legal intelligence: Speaking law to the power of statistics. *University of Toronto Law Journal*, 70(1), 1-30.

<https://www.jstor.org/stable/90019651>

ISO/IEC 27037:2012

Jacobo-Gómez, J. A., & Pachano-Zurita, A. C. (2023). La valoración de la prueba testimonial: interrogatorio, conainterrogatorio. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 6(S2), 37-46.

<https://www.redalyc.org/pdf/7217/721778126005.pdf>

Jobin, A., Ienca, M., & Vayena, E. (2019). The global landscape of AI ethics guidelines. *Nature Machine Intelligence*, 1, 389–399.

<https://www.scirp.org/reference/referencespapers?referenceid=3614773>

Johnson, M. K., & Raye, C. L. (1981). Reality monitoring.

<https://psycnet.apa.org/record/1981-06694-001>

Kitchin, R.(2014). Big data, new epistemologies and paradigm shifts. *Big Data & Society*, 1(1), 1-12.

<https://kitchin.org/wp-content/uploads/2019/04/Big-Data-Society-2014-Kitchin-.pdf>

Kleinberg, J., Mullainathan, S., & Raghavan, M.(2017). Inherent Trade-Offs in the Fair Determination of Risk Scores. *Proceedings of the 2017 ACM Conference on Economics and Computation*, 40–47.

<https://www.cs.cornell.edu/home/kleinber/aer18-fairness.pdf>

Kuner, C., Bygrave, L. A., & Docksey, C. (2018). The EU General Data Protection Regulation (GDPR): A Commentary. Oxford University Press.

<https://academic.oup.com/oxford-law-pro/book/41324>

Loftus, E. F. (1992). When memory lies: The misinformation effect and false memories. *Psychological Bulletin*, 118(2), 155-173.

<https://psycnet.apa.org/record/1993-24464-001>

Laudan, L. (2005). Por qué un estándar de prueba subjetivo y ambiguo no es un estándar. *DOXA*, 20, 95–113.

<https://doxa.ua.es/article/view/2005-n28-por-que-un-estandar-de-prueba-subjetivo-y-ambiguo-no-es>

Louwerse, M. M. (2004). Un modelo conciso de cohesión en el texto y coherencia en la comprensión. *Revista Signos*, 37(56), 41-58.

http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-09342004005600004

Luna Salas, F. (2021). Fiabilidad de la prueba testimonial: breve análisis desde la psicología del testimonio y los errores de la memoria.

http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-182X2021000200053

Manzanero, A. L. (1991). Realidad y fantasía: credibilidad, metamemoria y testimonio. Universidad Complutense de Madrid.

<https://docta.ucm.es/entities/publication/d430eaa2-56c7-4cba-a93a-5edbf84d140>

Mayer-Schönberger, V., & Cukier, K. (2013). *Big data: A revolution that will transform how we live, work, and think*. Houghton Mifflin Harcourt.

<https://psycnet.apa.org/record/2013-17650-000>

Mazzoni, G. (2010). *¿Se puede creer a un testigo?* Editorial Trotta.

<https://www.trotta.es/libros/se-puede-creer-a-un-testigo/9788498791587/>

Mittelstadt, B., Allo, P., Taddeo, M., Wachter, S., & Floridi, L. (2016). The ethics of algorithms: Mapping the debate. *Big Data & Society*, 3(2), 1-21.

https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2909885

Molnar, C. (2019). *Interpretable Machine Learning: A Guide for Making Black Box Models Explainable*.

<https://christophmolnar.com/books/interpretable-machine-learning>

Nieva Fenoll, J. (2010). *La valoración de la prueba*. Madrid: Marcial Pons.

<https://www.marcialpons.es/media/pdf/9788497687577.pdf>

Nisbett, R. E., & Wilson, T. D. (1977). Telling more than we can know: Verbal reports on mental processes. *Psychological Review*, 84(3), 231–259.

<https://psycnet.apa.org/record/1978-00295-001>

Osorio Dussán, C. A., & Vargas García, G. A. (2015). La validez del testimonio en el proceso penal: Vulnerabilidad del testimonio como medio de prueba. Universidad Militar Nueva Granada. 34-38

https://repository.umng.edu.co/server/api/core/bitstreams/3e4cc4e6-eb19-4682-88c7-1bb5df9d5178/content?copilot_analytics_metadata=eyJldmVudEluZm9fY29udmVyc2F0aW9uSWQlOiJINXVTUzh4MW9EaDFqS0JkWVZDeEgiLCJldmVudEluZm9fY2xpY2tTb3VyY2UiOiJjaXRhdGlvbKxpbnmsiLCJldmVudEluZm9fY2xpY2tEZlN0aW5hdGlvbil6Imh0dHBzOlwvXC9yZXBvc2l0b3J5LnVtbmcuZWR1LmNvXC9zZXJ2ZXJcL2FwaVwvY29yZVwvYml0c3RyZWZFc1wvM2U0Y2M0ZTYtZWl0OS00NjgyLTg4YzctMWJiNWRmOWQ1MTc4XC9jb250ZW50IiwiaXZlbnRjbmZvX21lc3NhZ2VJZCI6Ik5LZGRZam8yazExYzhGQTRid3VUTSJ9&citationMarker=9F742443-6C92-4C44-BF58-8F5A7C53B6F1

Pantic, M., & Rothkrantz, L. J. M. (2000). Automatic analysis of facial expressions: The state of the art. *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*, 22(12), 1424–1445.

<https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/895976/authors>

Pantic, M., & Patras, I. (2006). Dynamics of facial expression: Recognition of facial actions and their temporal segments from face videos. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics, Part C (Applications and Reviews)*, 36(3), 509–524.

<https://www.scirp.org/journal/paperinformation?paperid=66668>

Pasquale, F.(2015). *The Black Box Society: The Secret Algorithms That Control Money and Information*. Harvard University Press.

https://books.google.com/books/about/The_Black_Box_Society.html?hl=es&id=TumaBQAAQB

[AJ](#)

Periñán Pascual, C. (2012). En defensa del procesamiento del lenguaje natural fundamentado en la lingüística teórica. *Onomázein*, 26(2), 13-48.

https://www.academia.edu/44757934/En_defensa_del_procesamiento_del_lenguaje_natural_fundamentado_en_la_ling%C3%BC%C3%ADstica_te%C3%B3rica

Pineda Nobles, J. E. (2021). Garantías procesales en la aplicación de la inteligencia artificial y el Big Data en el estándar de la prueba penal. *Revista CES Derecho*, 12(1), 108-125.

http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2145-77192021000100108

Pitarque, A., Roy, J. F., & Ruiz, J. C. (1998). Redes neurales vs modelos estadísticos: Simulaciones sobre tareas de predicción y clasificación*. *Psicológica*, 19, 387-400.

<https://www.uv.es/psicologica/articulos3.98/pitarque.pdf>

Rodríguez Serpa, F., & Tuirán Gutiérrez, J. P. (2011). La valoración racional de la prueba. *Jurídicas CUC*, 7(1), 191-208.

<https://revistascientificas.cuc.edu.co/juridicascuc/article/view/421>

Russell, S., & Norvig, P. (2009). *Artificial intelligence: A modern approach* (3ª ed.). Prentice Hall.

<https://aiandromeda.com/artificial-intelligence-a-modern-approach-de-stuart-russell-y-peter-norvig/>

Sala Penal de la Corte Suprema de Justicia de Colombia (2019): La sistematización del análisis testimonial y los principios técnico-científicos se encuentran en las páginas 11-15

Sánchez López, G. P., & Manrique Ramírez, M. (2022). Trascendencia de la recolección de material probatorio, cadena de custodia y sentencias de absolución en Colombia. Universidad Libre, Instituto de Posgrados, Facultad de Derecho.

<https://centrodeconocimiento.ccb.org.co/buscador/Record/ir-10901-24237/Details>

Scherer, K. R. (2005). What are emotions? And how can they be measured?. *Social Science Information*, 44(4), 695-729.

<https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0539018405058216>

Sebe, N., Cohen, I., Gevers, T., & Huang, T. S. (2005). Multimodal approaches for emotion recognition: A survey. *Proceedings of SPIE - The International Society for Optical Engineering*, 5670, 56-67.

<https://experts.illinois.edu/en/publications/multimodal-approaches-for-emotion-recognition-a-survey>

Segura, R. (2023). Inteligencia artificial y administración de justicia: desafíos derivados del contextof latinoamericano. *Revista de Bioética y Derecho*, 58, 1-15.

http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1886-58872023000200004

Soto Durán, D. E., Giraldo Mejía, J. C., Vargas Agudelo, F. A., Jiménez Builes, J., & Valderrama Jaramillo, A. J. (2020). Monitoreo de indicadores de valor a través de minería de datos, gestión de procesos de negocio y mejoramiento continuo con gestión del riesgo. *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*, 19(37), 1-26.

http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1692-33242020000200093

Surden, H. (2019). Artificial intelligence and law: An overview. *Georgia State University Law Review*, 35, 1-35.

https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3411869

Taruffo, M. (2007). Consideraciones sobre prueba y motivación. *Fundación Cultural Jurídico Europeo*.

https://www.fcjuridicoeuropeo.org/wp-content/uploads/file/jornada9/1_TARUFFO_1_2.pdf

Taruffo, M. (2011). *La prueba de los hechos* (p. 397). Trotta.

https://www.academia.edu/56011657/La_prueba_de_los_hechos

Tinoco Ortiz (2023) Razonamiento probatorio y perspectiva de género: Reflexiones en torno a la subjetividad del juez y la latente afectación de garantías fundamentales. *Repositorio de la Universidad Nacional de Colombia*

<https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/83738/1110534679.2023.pdf?sequence=2>

Torrado Duarte, O. E., Prada Sarmiento, E. L., & Santos Santos, A. (2012). Análisis psicométrico del Cuestionario de Reconocimiento de Emociones Faciales (CREF): Indicadores en población colombiana. *Pensamiento Psicológico*, 10*(2), 155-173.

http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1657-89612012000200009

Tufekci, Z. (2015). Algorithmic Harms Beyond Facebook and Google: Emergent Challenges of Computational Agency. *Colorado Technology Law Journal*, 13(2), 203-216.

<https://scholar.law.colorado.edu/ctlj/vol13/iss2/4/>

UNESCO. (2021). Recomendación sobre la Ética de la Inteligencia Artificial.

https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380455_spa

Valencia Maya, V. E. (2021). El lenguaje de las emociones en el aprendizaje: Análisis de la interactividad en un entorno educativo híbrido. Editorial Universidad Nacional de Colombia.

<https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/80005?show=full>

Vega Arrieta, H. (2016). El análisis gramatical del tipo penal. *Justicia*, 29, 53-71.

http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-74412016000100005

Vrij, A. (2008). *Detecting lies and deceit: Pitfalls and opportunities*. John Wiley & Sons.

<https://psycnet.apa.org/record/2008-01237-000>

Wachter, S., Mittelstadt, B., & Floridi, L. (2017). Transparent, explainable, and accountable AI for robotics. *Science Robotics*, 2(6).

https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3011890

Zeng, Z., Pantic, M., Roisman, G. I., & Huang, T. S.(2009). A survey of affect recognition methods: Audio, visual, and spontaneous expressions. *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*, 31(1), 39–58.

<https://europepmc.org/article/MED/19029545>

Zuboff, S. (2019). *The Age of Surveillance Capitalism: The Fight for a Human Future at the New Frontier of Power*. PublicAffairs.

<https://academic.oup.com/sf/article-abstract/98/2/1/5489222>