



**LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL (IA) COMO HERRAMIENTA AL SERVICIO DEL
PROCESO PENAL. UNA INVESTIGACIÓN DETALLADA AL SERVICIO DEL
PROCESO PENAL.**

SERGIO ANDRÉS TORRES FARFÁN

Director:

Nicolás Ortega Tamayo.

Magister en Derecho

**Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar por el título
de abogado.**

**Pregrado en Derecho
Escuela de Derecho y Ciencias Políticas
Universidad Pontificia Bolivariana
Medellín
2023**

Declaración de originalidad

Fecha: 12 de Noviembre del 2023

Sergio Andrés Torres Farfán

Declaro que este trabajo de grado no ha sido presentado con anterioridad para optar a un título, ya sea en igual forma o con variaciones, en esta o cualquier otra universidad.

Declaro, asimismo, que he respetado los derechos de autor y he hecho uso correcto de las normas de citación de fuentes, con base en lo dispuesto en las normas de publicación previstas en los reglamentos de la universidad.

A handwritten signature in black ink, consisting of stylized, overlapping loops and lines, representing the name Sergio Andrés Torres Farfán.

Sergio Andrés Torres Farfán
C.C: 1.075.315.587

LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL (IA) COMO HERRAMIENTA AL SERVICIO DEL PROCESO PENAL. UNA INVESTIGACIÓN DETALLADA AL SERVICIO DEL PROCESO PENAL.

RESUMEN

El presente estudio se centra en explorar el papel de la inteligencia artificial (IA) en la determinación de los grados de certeza en las decisiones judiciales en materia penal. El objetivo es analizar cómo la IA puede complementar el proceso de toma de decisiones judiciales y proporcionar una evaluación más precisa y objetiva. Se examinarán los aspectos éticos, la transparencia y la interpretación humana en la implementación de herramientas de IA en el sistema judicial. Para resolver la pregunta de investigación, se propone desarrollar un modelo de IA que analice la información de un caso penal específico y emita un concepto no vinculante respecto a los grados de certeza asociados a la decisión judicial. Este modelo se entrenaría con una amplia base de datos de casos judiciales previos, garantizando la representatividad y la calidad de los datos. Se enfatiza que la herramienta de IA no sustituye la toma de decisiones del juez, sino que proporciona una recomendación o evaluación objetiva. La interpretación humana sigue siendo fundamental para considerar otros aspectos legales, éticos y contextuales relevantes. El estudio también se enfoca en la evaluación y mejora continua del modelo de IA, mediante la supervisión de sus resultados y la corrección de posibles sesgos o deficiencias. Este trabajo de investigación busca contribuir al debate en torno al uso de la IA en el sistema judicial penal, ofreciendo perspectivas y recomendaciones que fomenten un equilibrio adecuado entre la tecnología y el juicio humano.

PALABRAS CLAVE:

Inteligencia artificial; grados de certeza; Auxiliar de la justicia; Decisiones judiciales; Ética; Transparencia.

ABSTRACT

The present study focuses on exploring the role of artificial intelligence (AI) in determining degrees of certainty in judicial decisions in criminal matters. The objective is to analyze how AI can complement the judicial decision-making process and provide a more accurate and objective assessment. Ethical aspects, transparency, and human interpretation in the implementation of AI tools in the judicial system will be examined. To solve the research question, it is proposed to develop an AI model that analyzes information from a specific criminal case and issues a non-binding concept regarding the degrees of certainty associated with the judicial decision. This model would be trained on a large database of previous court cases, ensuring the representativeness and quality of the data. It is emphasized that the AI tool does not replace the judge's decision making, but rather provides an objective recommendation or evaluation. Human interpretation remains critical to consider other relevant legal, ethical and contextual aspects. The study also focuses on continuous evaluation and improvement of the AI model by monitoring its results and correcting possible biases or deficiencies. This research paper seeks to contribute to the debate surrounding the use of AI in the criminal justice system, offering perspectives and recommendations that foster an appropriate balance between technology and human judgment.

KEYWORDS:

Artificial intelligence; Degrees of certainty; Auxiliary of justice; Judicial decisions; Ethics; Transparency

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación da cuenta sobre cómo las nuevas tecnologías en materia de inteligencia artificial han permeado todos los ámbitos de la sociedad y como esta puede ser usada dentro de la legislación colombiana, más específicamente, en los procesos penales.

La irrupción de los softwares de inteligencia artificial ha mostrado que existen nuevas herramientas que, no solo tienen un potencial inmenso, sino que también pueden ayudar a la impartición de justicia en este país. La pregunta vendría siendo entonces ¿cómo puede la inteligencia artificial ayudar a discernir los grados de certeza en una decisión judicial dentro de un proceso penal?.

Para responder esta pregunta, es de suma importancia recordar que en los procesos penales, el juez cuenta con diferentes herramientas que le sirven para obtener certeza sobre los hechos que precedieron a la denuncia (Colombia C. d., Medios de conocimiento, 2004). Así como el juzgador cuenta con los diferentes medios de conocimiento descritos en el artículo 382 de la ley 906 del 2004 que le sirven como material probatorio y soporte de su decisión, también debería poder hacer uso de los avances tecnológicos y con ellos obtener otro punto de vista o inclusive un análisis distinto de lo ocurrido en el caso concreto. Es menester recordar que, en ocasiones, las pruebas presentadas dentro del proceso penal pueden ser ambiguas y no cumplen con su papel de despejar las dudas del juez. Este algoritmo puede beneficiar al togado a la hora de evaluar los grados de certeza asociado con esas pruebas poco concluyentes ya que el algoritmo identificaría las variables claves que influyen en la evaluación de las pruebas y determinación de la certeza. Estas variables que estudiaría el algoritmo incluyen la consistencia de la prueba, la credibilidad de los testigos, la calidad de la evidencia presentada por los peritos, etc.

La propuesta se refleja en brindar más herramientas al juez penal. Así como se acude a un perito para que emita un concepto sobre lo ocurrido en un caso determinado (Colombia C. d., Prueba pericial, 2004), el juez debe tener una herramienta digital a su servicio (una IA) que también pueda emitir un concepto sobre los hechos del proceso y así proponer una solución no vinculante para el juez. Este concepto emitido por la IA no es ni una sentencia ni será la motivación principal del juez, deberá ser analizado y tenido en cuenta como se analiza o se tiene en cuenta un dictamen pericial, una prueba testimonial, una prueba documental, un testigo técnico, etc. Es importante recalcar que las IA no entran a reemplazar al juez ni mucho menos hacer su trabajo, solo entran a brindarle una ayuda para que llegue, de mejor manera, a una certeza y así poder dictaminar sentencia condenatoria o absolutoria.

En lo que concierne al diseño del algoritmo de inteligencia artificial, primero se deberá crear una base de datos en donde se almacene todos o casi todos los casos penales colombianos, esto le brindaría mucha información al software que después podrá ser analizada para casos posteriores. Esta base de datos debe incluir la información referente a los hechos, las pruebas presentadas, las motivaciones y las sentencias de los jueces. Hay que asegurarse de que esta información sea lo suficientemente amplia y diversa para poder abarcar, de a poco, todo el espectro.

Respecto a su implementación, lo más importante es poder asegurar la transparencia en el funcionamiento del algoritmo, este siempre debe explicar de forma clara y detallada cómo y por qué llegó a esta conclusión. Además, es importante no olvidar que Colombia es un país sumamente complejo y diverso, por lo cual es menester examinar e identificar los posibles sesgos para mitigarlos. Hay que asegurar, sobre todas las cosas, que este modelo de inteligencia artificial cumpla con todas las regulaciones éticas y legales.

EXAMINAR CÓMO EL JUEZ OBTIENE CERTEZA SOBRE LOS HECHOS OCURRIDOS DENTRO DE UN PROCESO PENAL Y COMO LAS HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS PUEDEN AYUDARLE A DICTAMINAR SENTENCIA.

El proceso penal colombiano “está estructurado sobre los principios contradicción, inmediación, concentración y publicidad que propende fundamentalmente a garantizar la materialización de los derechos de los ciudadanos, al tiempo que la efectividad de la acción penal.” (judicial, 2004). Este sistema está compuesto por varias etapas, en las que intervienen diferentes actores como lo son la fiscalía, el ministerio público, el defensor y el juez. La toma de decisiones judiciales en casos penales es un proceso complejo que involucra la evaluación de pruebas presentadas por las partes involucradas y la determinación de la culpabilidad o inocencia del acusado, esto es así porque “para condenar a alguien se requiere el conocimiento más allá de toda duda, acerca del delito y la responsabilidad penal del acusado, fundada en las pruebas debatidas en el juicio” (Colombia C. d., 2004)

La toma de decisiones judiciales en casos penales presenta desafíos significativos. Los jueces deben lidiar con una gran cantidad de información, que incluye testimonios, pruebas físicas, registros y documentos legales. Además, deben considerar la credibilidad de los testigos, la autenticidad de las pruebas y la consistencia en las declaraciones. Estos procesos, en ocasiones, pueden ser subjetivos y propensos a sesgos cognitivos. Además, los jueces a menudo enfrentan una presión considerable para tomar decisiones rápidas y precisas, lo que puede aumentar la posibilidad de errores. Esto resalta la necesidad de un enfoque más objetivo y basado en datos para la evaluación de pruebas y la determinación de la certeza en las decisiones judiciales.

Respecto de la certeza judicial, esta hace referencia “al convencimiento mas allá de toda duda sobre la responsabilidad penal del procesado.” (Justicia, 2018)

Las herramientas informáticas pueden y deben ser utilizadas como apoyo a la certeza judicial en el proceso penal colombiano. La certeza judicial en el proceso penal está cimentada bajo los siguientes principios: La presunción de inocencia que recita que el acusado se presume inocente hasta que se demuestre su culpabilidad; La carga dinámica de la prueba: este principio predica que la carga de la prueba recaer no sobre la Fiscalía o el acusado sino sobre quién tiene más facilidad o idoneidad de aportar la prueba; (Judicial, Manual Basico Sistema Penal Acusatorio, 2004) y por último, La imparcialidad del juez: “En Colombia, existe un sistema acusatorio adversarial, es decir, existen dos partes en debate, las cuales buscarán demostrar unos hechos y circunstancias al juez –quien es ajeno a los mismos– a través de las pruebas y de la construcción de sus alegatos.” (Judicial, Manual Basico Sistema Penal Acusatorio, 2004)

La inteligencia artificial (IA) tal como la definiría Lasse Rouhiainen es “la capacidad que tiene una herramienta informática para hacer tareas cognitivas que normalmente requieren inteligencia humana” (Rouhiainen, 2018). La inteligencia artificial (IA) ha demostrado su capacidad para abordar problemas complejos y mejorar la toma de decisiones en diversos campos. En el contexto legal, la IA ofrece un potencial significativo para mejorar la calidad y consistencia de las decisiones judiciales. Un reciente estudio ha mostrado como “el uso de las nuevas tecnologías ha supuesto un aumento en la eficiencia del sistema a diferentes niveles.” (Rodriguez, 2020) .Al utilizar algoritmos de IA, es posible cuantificar y evaluar de manera objetiva la certeza asociada con las pruebas presentadas en un caso penal. Siguiendo este orden de ideas, la IA tiene el potencial de mejorar la toma de decisiones judiciales de varias maneras. La IA puede utilizarse para analizar grandes cantidades de datos, como registros de antecedentes penales, información sobre la víctima y el acusado, como testimonios, pruebas periciales y sentencias anteriores. Esto puede ayudar a los jueces a identificar patrones y tendencias que podrían ser relevantes para el caso; Las herramientas informáticas pueden ser utilizadas para generar resúmenes de información, lo que puede ayudar al juez a identificar los hechos clave del caso.

La IA puede ayudar a los jueces a identificar rápidamente pruebas clave y reducir la carga de trabajo en la revisión de casos; La IA también puede utilizarse para proporcionar un rango de probabilidad actuarial aplicables a un grupo de individuos con circunstancias personales parecidas, es decir, saber qué tan probable es que alguien reincide en un delito (Aranguren, 2021). Por otro lado, la IA puede utilizarse para automatizar tareas repetitivas, como la revisión de documentos y la presentación de pruebas. A su vez, las herramientas informáticas también pueden ser utilizadas para proponer hipótesis sobre los hechos del caso y cuantificar la certeza asociada con las pruebas, proporcionando una medida clara de la fuerza probatoria en un caso. Esto puede liberar a los jueces para que se centren en las tareas más complejas y desafiantes.

A pesar de sus ventajas y todo lo expuesto anteriormente, la implementación de la IA en el proceso penal también plantea desafíos y consideraciones no sólo de índole informático sino también y sobre todo en índole legal y ético. Es esencial abordar cuestiones relacionadas con la privacidad de los datos personales y la intimidad, habida cuenta de las preocupaciones que en esta materia puedan suscitar las aplicaciones que se comunican entre sí sin la supervisión humana, ya que la privacidad es un elemento importante para generar confianza (González, 2017). Uno de los desafíos que se deben atacar desde el principio es que la IA, en sus inicios, puede ser sesgada. Esto significa que la IA puede generar resultados que son injustos o arbitrarios. Es por este motivo que se debe garantizar que la IA se utilice como una herramienta de apoyo y que la toma de decisiones finales siga siendo responsabilidad del juez.

La IA es una herramienta prometedora que tiene el potencial de mejorar el proceso penal colombiano. Sin embargo, es importante tener en cuenta que la IA no es una solución mágica. Es una herramienta que debe utilizarse de manera responsable y ética. Las herramientas informáticas pueden ser utilizadas como un apoyo valioso para la certeza judicial en el proceso penal colombiano. Estas

herramientas pueden ayudar al juez a tomar decisiones más informadas y justas. Sin embargo, es importante volver a mencionar que las herramientas informáticas no pueden reemplazar el juicio humano del juez. El juez siempre debe evaluar la información proporcionada por las herramientas informáticas de manera crítica.

Este capítulo ha establecido el contexto y la justificación para la propuesta de utilizar un algoritmo de IA como uno de los medios de conocimiento en el proceso penal colombiano. El próximo capítulo de esta tesis implicará el diseño y desarrollo del algoritmo, así como la evaluación de sus implicaciones éticas y legales en el sistema judicial. La utilización de la IA como herramienta de apoyo promete mejorar la calidad y la equidad en la toma de decisiones judiciales, al tiempo que se abordan los desafíos inherentes a su implementación.

PROPONER EL USO DE UN ALGORITMO DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL (IA) COMO UNO DE LOS MEDIOS DE CONOCIMIENTO UTILIZADOS POR EL JUEZ DENTRO DEL PROCESO PENAL

En el primer capítulo de esta tesis, se abordó el concepto de certeza judicial y la importancia de la inteligencia artificial (IA) para mejorar la toma de decisiones judiciales. En este capítulo, se propone el uso de un algoritmo de IA como uno de los medios de conocimiento utilizados por el juez dentro del proceso penal colombiano. La propuesta se basa en la idea de que el algoritmo de IA podría ayudar al juez a evaluar las pruebas disponibles de manera más objetiva y eficiente. El algoritmo de IA podría utilizarse para analizar grandes cantidades de datos, como registros de antecedentes penales, información sobre la víctima y el acusado, y pruebas forenses. Esto permitiría al algoritmo identificar patrones y tendencias que podrían ser relevantes para el caso.

Esto no es una propuesta nueva, de hecho, el profesor de la universidad de Medellín Orión Vargas Vélez es quien ideó y desarrolló el sistema experto “juez inteligente”, como una apuesta para facilitar a los estudiantes de Derecho, a los

docentes, a los abogados, a los fiscales y, por supuesto, a los servidores judiciales. En palabras de Orión, el juez inteligente es “Es un sistema experto, propio de la IA, que asiste al juez en la valoración de la prueba judicial.” (Velez, 2022) De acuerdo al profesor de la Universidad de Medellín, el aplicativo tiene como propósito asistir a los jueces en la valoración de la prueba judicial, siendo una herramienta gratuita y capaz de realizar el cálculo del peso probatorio de las pruebas en relación a los hechos y así ayudar jueces, fiscales y abogados a impartir justicia. Citando de nuevo a Orión, *“La inteligencia artificial vino para asistirnos, para hacer operaciones de manera rápida, pero nunca para reemplazar al ser humano. Lo que busca el proyecto es que se obtenga un procedimiento organizado para que el juez organice todo el proceso de principio a fin”* (Sánchez, 2022)

La propuesta de Orión es simple, este algoritmo funciona de la siguiente manera: “El juez, en cada una de las etapas de la actividad probatoria, asigna valores de relevancia a los hechos, de pertinencia y credibilidad a las pruebas. Adicionalmente, el sistema experto construye las reglas de la experiencia y las reglas de inferencia, que permiten enlazar hechos con pretensiones y pruebas con hechos. Posteriormente, el sistema experto valora, de forma individual y conjunta, todas las pruebas propuestas por las partes en el proceso, acorde con lo señalado en el artículo 176 del Código General del Proceso y el artículo 380 de la Ley 906 del 2004, en los que se regulan los criterios de valoración de las pruebas.” (Juridico, Ambito Juridico, 2022)

Bajo este orden de ideas es menester preguntarnos por el papel que tendrá el juez en caso de que esta idea se materialice en nuestro ordenamiento jurídico. Para responder a esto se debe afirmar categóricamente que la IA nunca reemplazará al ser humano. Esta solo lo asistirá en la realización de tareas repetitivas y de tareas complejas, pero jamás lo reemplazará. La valoración individual y conjunta de la prueba judicial, acorde con los artículos anteriormente señalados, es una tarea difícil. Orión Vargas nos propone un ejemplo más ilustrativo para entender este concepto: “Piense, por ejemplo, en un proceso judicial en el que

se tienen muchas pruebas, relacionadas con muchos hechos y varias pretensiones. Manejar esto en la mente es algo complejo para el juez. El sistema experto asiste en esta tarea compleja al juez, y lo hace creando un esquema que le permite organizar el pensamiento desde las pruebas hasta las pretensiones o hipótesis que son planteadas por las partes en el proceso judicial. Anteriormente, el juez era asistido o se apoyaba en la hoja de papel. Esta era la herramienta para organizar pruebas, hechos y pretensiones o hipótesis. A pesar de esto, nunca se afirmó que la hoja reemplazaría al juez. Hoy, en lugar de la hoja de papel, se propone el uso de la tecnología, como, en este caso, el empleo del sistema experto “juez inteligente”. (Juridico, Ambito Juridico, 2022)

Se debe tener en cuenta que hasta el día de hoy no se ha planteado una metodología, procedimiento o algoritmo, que asista ordenadamente a los jueces en la difícil tarea de la valoración de la prueba judicial. El sistema experto denominado “Juez Inteligente” emplea, a través de la inteligencia artificial, una metodología, procedimiento o algoritmo, que asiste al juez en la construcción ordenada de inferencias o argumentos probatorios (velez, 2022). Después de hacer este recorrido temporal, académico y tecnológico respecto de la propuesta de un algoritmo de inteligencia artificial que sea incluido como un medio de conocimiento del juez, cabe preguntarse ¿cómo se haría? y ¿qué tipo de implicaciones tendría?. Para responder estas preguntas se investigó la legislación penal colombiana para comprender cómo se toman actualmente las decisiones judiciales en casos penales, se identificó las áreas en donde el uso de inteligencia artificial podría ser beneficioso y en qué etapas del proceso penal puede ser relevante.

Para desarrollar este algoritmo se debe reunir una base de datos representativa con todos o casi todos los casos penales colombianos. Esto debería incluir información sobre los hechos, las pruebas presentadas, los veredictos y las sentencias. Una vez obtenida esta extensa base de datos, se debe limpiar y procesar los datos para eliminar errores y sesgos, la forma de mitigar esto es asegurándose que los datos sean lo suficientemente amplios y diversos. Referente

al diseño del programa, este debe ser diseñado y programado por expertos en tecnología e inteligencia artificial pero bajo las indicaciones y supervisión de un grupo de académicos del derecho quienes serán los encargados de darle los perímetros a los ingenieros. El ejemplo de PROMETEA en Argentina es un avance muy esperanzador en el camino de la integración de este tipo de softwares dentro del proceso penal colombiano.

Una vez diseñado y programado el software este debe ser entrenado y evaluado, para esto, se deben dividir los datos en conjuntos de entrenamiento y prueba. Es decir, se le brindan unos datos para el entrenamiento de la IA y se espera su resultado, este resultado debe ser evaluado y comparado con el grupo de prueba que está compuesto por las decisiones y sentencias reales de los jueces. En palabras de un experto en machine learning “lo que se hace es entrenar los algoritmos, usando nuestro conjunto de entrenamiento, con la configuración descrita en cada uno de los experimentos. Después, evaluamos el desempeño de cada uno de los predictores generados por cada experimento, y seleccionamos el algoritmo con el mejor desempeño” (Vega, 2023) . Así se podrá ver en qué estado está el software y evidenciar qué tan lejos o cerca está de la realidad. El aspecto referente a la transparencia es el más importante de todos, esto es así porque se le debe garantizar a la sociedad que el algoritmo funciona y aún más importante, que este es transparente en su funcionamiento. Puede ser útil proporcionar explicaciones claras de cómo llegar a sus conclusiones, que pruebas examina, sus motivos, etc. Además, se debe examinar de manera continua si el programa desarrolla posibles sesgos y trabaja para mitigarlos, especialmente en un contexto legal.

Esta propuesta debe ser presentada ante académicos, profesionales del derecho y otros interesados relevantes. No hay que olvidar que este proceso requiere un enfoque interdisciplinario, ya que combina aspectos legales, éticos y tecnológicos. Consultar y asesorarse con expertos en inteligencia artificial, derecho y ética puede enriquecer el enfoque y mejorar la calidad del software. En la actualidad, es claro que la aplicación de la inteligencia artificial (IA) en el derecho

tiene entre sus objetivos facilitar el acceso a la información legal y simplificar o automatizar parte del proceso de razonamiento jurídico. Precisamente, la difícil tarea de valorar la prueba judicial puede ser asistida mediante el uso de sistemas expertos. (Juridico, 2022)

Este capítulo ha establecido el contexto y la justificación para la propuesta de incorporar un algoritmo de IA como uno de los medios de conocimiento en el proceso penal colombiano. La próxima etapa de esta tesis implica el diseño, desarrollo e implementación del algoritmo a la legislación colombiana. La utilización de la IA como herramienta de apoyo promete mejorar la calidad y la equidad en la toma de decisiones judiciales, al tiempo que se abordan los desafíos inherentes a su implementación.

USAR EL ALGORITMO DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL QUE FUE ESTRICAMENTE DISEÑADO Y PROGRAMADO PARA SER USADO POR EL JUEZ DENTRO DEL PROCESO PENAL

La implementación de un algoritmo de inteligencia artificial (IA) diseñado específicamente para ser utilizado por los jueces en el proceso penal colombiano representa un paso significativo hacia el futuro y la mejora en la toma de decisiones judiciales. Este capítulo se centrará en los aspectos prácticos y técnicos de cómo se diseñará, desarrollará, programará y aplicará este algoritmo en el contexto legal colombiano, asegurando su plena integración con la legislación vigente. La utilización de la inteligencia artificial como herramienta de apoyo en el proceso penal es un proceso complejo que tiene potencial de mejorar la calidad en la toma de decisiones judiciales pero que requiere de una serie de medidas para garantizar su imparcialidad y objetividad. Es por esto que es imperativo abordar los desafíos inherentes a su implementación, como lo son la transparencia, su validación legal y su imparcialidad.

El primer paso en el proceso de implementación es definir con precisión los objetivos legales del algoritmo. No se debe olvidar que el objetivo central de este software es cuantificar la certeza de las pruebas presentadas dentro de un proceso penal. Esto significa que el algoritmo deberá proporcionar una medida objetiva de la certeza que se le puede asociar a cada una de las pruebas. Por otro lado, no se puede olvidar que este programa deberá estar en armonía con los principios legales del sistema penal colombiano como lo son la oralidad, publicidad, contradicción, celeridad, inmediación, concentración y presunción de inocencia (Celis, 2011). Este algoritmo debe ser diseñado de acuerdo a los principios de la certeza judicial, esto significa que el algoritmo debe ser: (I) transparente en cuanto a su funcionamiento, de manera que los jueces puedan entender cómo funciona y cómo llega a cada decisión. (II) Validado con datos reales para que se pueda garantizar su objetividad. La transparencia y la ética son pilares fundamentales en la implementación de la inteligencia artificial en el proceso penal. Es menester garantizar que el funcionamiento del algoritmo sea claro y comprensible, y que cualquier potencial sesgo sea eliminado.

Este algoritmo debe ser desarrollado utilizando técnicas de aprendizaje automático que sean precisas y confiables. *“El aprendizaje automático (ML) es el subapartado de la inteligencia artificial (IA) que se centra en desarrollar sistemas que aprenden, o mejoran el rendimiento, en función de los datos que consumen”* (Oracle, 2022) . Estas técnicas se utilizan para entrenar un algoritmo a partir de un conjunto de datos obtenidos por casos reales. Durante el proceso de entrenamiento del algoritmo, este aprenderá a identificar patrones en los datos que están asociados con la culpabilidad o la inocencia, la retroalimentación y supervisión cuidadosa son esenciales para garantizar un aprendizaje efectivo. Debido a que el aprendizaje automático permite que los sistemas informáticos se ajusten y mejoren a sí mismos de forma continua a medida que acumulan más experiencia, mientras más datos se pongan, más precisos serán los resultados (Cloud, 2022). Así mismo será capaz de manejar datos legales complejos y cumplir con los requisitos legales en términos de privacidad y seguridad de la información. Debe recordarse que el

manejo de los datos debe realizarse respetando los derechos fundamentales de las personas involucradas en los casos penales. El software deberá someterse a una validación rigurosa a cargo de académicos del derecho, jueces, programadores e ingenieros.

La adopción del algoritmo de inteligencia artificial debe hacerse de forma gradual, esto para darle tiempo a los jueces a adaptarse y familiarizarse con su funcionamiento y posibles limitaciones. Nuestros togados deben ser capacitados para utilizar el software y deben tener la oportunidad de probarlo en casos reales que ya tengan sentencia ejecutoriada, es decir, usar casos viejos y probar en ellos el software para así evidenciar que tan certero es y cómo se puede mejorar. La finalidad máxima es que el software y el juez lleguen, sino a la misma conclusión, a una muy parecida y que, si es el caso, pueda hasta deslumbrar información que tal vez el juez pasó por alto. Para lograr este fin máximo se desarrolló un plan de implementación gradual que permitirá incorporar esta nueva herramienta tecnológica dentro de los medios de conocimiento descritos en el artículo 382 de la ley 906 del 2004.

El plan de implementación gradual se basa en los siguientes pasos:

- 1. Desarrollo de un prototipo del algoritmo:** Para desarrollar un prototipo del algoritmo, es necesario identificar los datos que serán utilizados para entrenar el algoritmo. Estos datos deben ser considerables en cuanto a número y variables en cuanto a temática así se asegurará de que el software cuente con datos y casos de todos los tipos penales descritos en la ley 599 del 2000. Los datos deben incluir información sobre los hechos del caso, las pruebas disponibles y la decisión judicial.

Una vez que se han seleccionado e identificado los datos, se puede comenzar a desarrollar el algoritmo. El algoritmo se puede desarrollar utilizando una variedad de técnicas de aprendizaje automático. Las técnicas de aprendizaje automático más

adecuadas para esta tarea son las técnicas de aprendizaje supervisado. Estas técnicas se utilizan para enseñar a los modelos de IA a generar la predicción deseada (IBM, 2022). El modelo aprende a identificar patrones en los datos que están asociados con la culpabilidad o la inocencia del acusado.

Una vez que se ha desarrollado el prototipo del algoritmo, se debe probar con un conjunto de datos de casos reales. Esta prueba permitirá evaluar la precisión y confiabilidad del algoritmo. Los detectores de contenido de IA son sistemas sofisticados que utilizan los algoritmos de aprendizaje automático para analizar y evaluar la precisión y confiabilidad de los resultados (FasterCapital, 2022). La precisión del algoritmo se mide por la proporción de casos en los que el algoritmo predice correctamente la culpabilidad o la inocencia del acusado. La confiabilidad del algoritmo se mide por la proporción de casos en los que el algoritmo es consistente con las decisiones judiciales.

2. Capacitación de los jueces: La capacitación debe incluir información sobre el funcionamiento del algoritmo y las limitaciones del mismo. La capacitación de los jueces debe ser proporcionada por los mismos programadores de la IA y académicos del derecho.

La capacitación debe cubrir los siguientes temas:

- **El funcionamiento del algoritmo:** Los jueces deben comprender cómo funciona el algoritmo y cómo este llega a sus conclusiones. Esto permitirá tener claridad frente al concepto que arroje el software y si debe o no ser tenido en cuenta por el juez a la hora de dictaminar sentencia.
- **Las limitaciones del algoritmo:** Los jueces deben ser conscientes de las limitaciones del algoritmo y de cómo pueden afectar las decisiones judiciales. Es por esto que se debe tener claro y educar a los jueces de que este software es una ayuda para ellos, no es para que les haga el trabajo ni para que dejen de evaluar el material probatorio. Esta herramienta tecnológica es solo una ayuda, no un reemplazo del juez.

- **El uso responsable del algoritmo:** Los jueces deben ser capacitados para utilizar el algoritmo de manera responsable y ética. Este punto va muy ligado al punto anterior, la idea es fomentar un sistema penal más justo, no crear jueces flojos. El acceso a la justicia es un derecho fundamental que no se puede ver violentado por el actuar poco ético o poco profesional de los operadores judiciales

3. Prueba del algoritmo en casos reales: La prueba del algoritmo en casos reales debe realizarse de manera controlada. Al comienzo, mientras el software está en su fase beta se probará con casos viejos, para poder evaluar qué tan acertado o no estuvo en el concepto que emitió. Posteriormente, cuando el algoritmo esté más avanzado en su desarrollo y programación, se le brindarán casos actuales y se les informará a los jueces encargados que el algoritmo está siendo probado y que sus decisiones pueden ser influenciadas por el concepto emitido por el software si así lo consideran. Las pruebas que se hagan del algoritmo en casos reales permitirá evaluar su eficacia en la práctica. La eficacia del algoritmo se medirá por la proporción de casos en los que el algoritmo ayuda a los jueces a tomar decisiones correctas. Para validar el correcto funcionamiento del algoritmo se debe incluir la revisión por parte de expertos legales para asegurarse de que su operación sea coherente con las leyes colombianas. La fase de pruebas piloto culminará con una revisión legal de su funcionamiento y efectividad. Los jueces, fiscales y defensores públicos proporcionarán retroalimentación valiosa sobre el uso del algoritmo en situaciones reales, los fallos que le encuentren y los vacíos que pueda tener.

4. Implementación del algoritmo a gran escala: La implementación del algoritmo se debe hacer de manera gradual. Los jueces deben tener el tiempo suficiente de familiarizarse con el algoritmo antes de que se utilice de manera estandarizada. La integración del algoritmo en el proceso judicial colombiano debe ser claro en cómo y cuándo se utilizará este software en las diferentes etapas del proceso penal. Los jueces y demás actores judiciales deberán recibir capacitación para comprender y aplicar el algoritmo de manera adecuada. Se debe también

familiarizar con este algoritmo a los estudiante de derecho de los últimos semestres. Esta herramienta puede ser de mucha utilidad en los consultorios jurídicos y centros de conciliación. Inclusive, pero ya en una etapa muy avanzada, se pueden brindar estos softwares en aquellas comunidades a las cuales el acceso a la justicia es muy complicado por no decir que nulo. Esto último es solo una fantasía y debe recordar que no es perentorio que el software decida por sí solo la culpabilidad o inocencia de alguien. Es fundamental garantizar que la implementación del algoritmo respete las garantías procesales y los derechos fundamentales de las partes involucradas en el proceso penal. Esto incluye el derecho a la defensa, el debido proceso y la presunción de inocencia.

A continuación, se presentan algunas ideas adicionales para desarrollar el plan de implementación gradual del algoritmo de IA:

- Crear una entidad encargada en supervisar el desarrollo e implementación del algoritmo. Este ente estará compuesto por programadores e ingenieros de IA, académicos del derecho y jueces.
- Se pueden realizar estudios de impacto para evaluar los efectos del algoritmo en el proceso penal. Estos estudios podrían ayudar a identificar los beneficios y riesgos potenciales del algoritmo.
- Se pueden desarrollar mecanismos para garantizar que el algoritmo se utilice de manera responsable y ética. Estos mecanismos podrían incluir la creación de un código de conducta para los jueces que utilicen el algoritmo.

El diseño, desarrollo e implementación del algoritmo de IA propuesto en este capítulo se basa en los principios de la certeza judicial. El algoritmo se diseñará para ser transparente, validado y libre de sesgos. Se desarrollará utilizando técnicas de aprendizaje automático que sean precisas y confiables. Se implementará de manera gradual, de modo que los jueces puedan familiarizarse con su funcionamiento y las limitaciones del mismo. Este capítulo es un punto de partida para la implementación del algoritmo de IA en el proceso penal colombiano. En el futuro, se necesita realizar más investigación para evaluar la eficacia del algoritmo

en la práctica. La implementación exitosa de un algoritmo de IA diseñado para ser utilizado por los jueces en el proceso penal colombiano requiere una meticulosa atención a los aspectos legales y normativos. La prevención de sesgos es fundamental para garantizar que el algoritmo no afecte los resultados del proceso penal. El algoritmo debe estar diseñado para evitar sesgos, de modo que no se vea influenciado por factores irrelevantes, como el género, la raza o la clase social del acusado.

CONCLUSIONES

La implementación de un algoritmo de inteligencia artificial (IA) diseñado específicamente para ser utilizado por los jueces en el proceso penal colombiano es un desafío complejo que representa un avance significativo hacia una justicia más objetiva, fundamentada y con el potencial de mejorar la calidad y equidad de las decisiones judiciales. El algoritmo se concibe como una herramienta de apoyo que se centra en cuantificar la certeza de las pruebas presentadas en los casos penales. Esto implica analizar la relevancia y la credibilidad de las evidencias, aplicando los principios legales fundamentales del sistema judicial colombiano. Se busca mejorar la toma de decisiones judiciales al proporcionar una evaluación más objetiva y basada en datos.

A lo largo de esta tesis, hemos explorado los pasos cruciales involucrados en este proceso, desde la definición de objetivos hasta la evaluación de su impacto en el sistema judicial colombiano. La transparencia, la ética y el cumplimiento normativo son elementos esenciales en la implementación del algoritmo. Debe respetar los derechos fundamentales de las partes involucradas, garantizar la publicidad y transparencia en el proceso judicial, y cumplir con la legislación colombiana en materia de privacidad y protección de datos.

La integración del algoritmo en el proceso judicial requiere una planificación cuidadosa y una capacitación adecuada para los jueces y profesionales del derecho.

Las pruebas piloto y la retroalimentación son pasos críticos para ajustar y mejorar la aplicación práctica del algoritmo. A medida que avanzamos hacia un sistema judicial más objetivo y fundamentado en datos, debemos mantener un equilibrio delicado entre la tecnología y los principios legales y éticos que sustentan la justicia. La implementación exitosa del algoritmo dependerá de una colaboración efectiva entre la tecnología y el derecho, con el objetivo final de brindar una justicia más justa y equitativa a la sociedad colombiana.

BIBLIOGRAFÍA

NORMAS:

Colombia, C. d. (2004). *Conocimiento para condenar*.

Colombia, C. d. (2000). *Culpabilidad*.

Colombia, C. d. (2000). *Dignidad Humana*.

Colombia, C. d. (2000). *Integración*.

Colombia, C. d. (2004). *Imparcialidad*.

Colombia, C. d. (2004). *Igualdad*.

Colombia, C. d. (2000). *Legalidad*.

Colombia, C. d. (2004). *Medios de conocimiento*.

Colombia, C. d. (2000). Principios de las sanciones penales.

Colombia, C. d. (2004). *Prueba pericial*.

LIBROS Y REVISTAS:

Aranguren, A. M. (2021). *¿Derecho a una decisión humana? El uso de la inteligencia artificial en la predicción judicial de la reincidencia*.

González, M. J. (2017). *Regulación legal de la robotica y la inteligencia artificial*. *Revista jurídica de la universidad de Leon*, 35.

Justicia, C. S. (26 de 09 de 2018). *Bogota, Colombia*.

Judicial, R. (2004). *Manual Basico Sistema Penal Acusatorio*.

Judicial, R. (2004). *Manual Basico Sistema Penal Acusatorio*

Judicial, R. (2004). *¿Qué es el sistema penal acusatorio?*

Rodriguez, A. B. (2020). *El impacto de la inteligencia artificial en el proceso penal*.
Extremadura.

Rouhiainen, L. (2018). *Inteligencia Artificial. 101 cosas que debes saber hoy sobre nuestro futuro*. Alienta .

ARTICULOS DE INTERNET:

Celis, E. Y. (2011). *ANÁLISIS DE LOS PRINCIPIOS RECTORES EN EL PROCEDIMIENTO PENAL MILITAR FRENTE A LOS PRINCIPIOS DEL PROCEDIMIENTO PENAL ORDINARIO*. Bogotá.

Cloud, G. (2022). *Google Cloud*. Obtenido de <https://cloud.google.com/learn/what-is-machine-learning?>

FasterCapital. (2022). *FasterCapital*. Obtenido de <https://fastercapital.com/es/contenido/Revelando-la-precision--evaluacion-de-la-confiabilidad-de-los-detectores-de-contenido-de-IA>

IBM. (2022). *IBM*. Obtenido de <https://www.ibm.com/mx-es/topics/supervised-learning>

Juridico, A. (18 de 08 de 2022). *Ambito Juridico*. Obtenido de www.ambitojuridico.com

Juridico, A. (18 de 08 de 2022). *Ambito Juridico*. Obtenido de www.ambitojuridico.com

Juridico, A. (29 de 08 de 2022).

Oracle. (27 de 09 de 2022). *Oracle*. Obtenido de <https://www.oracle.com/co/artificial-intelligence/machine-learning/what-is-machine-learning/>

Sánchez, J. C. (29 de 09 de 2022). *Universidad Externado de Colombia*. Obtenido de www.uexternado.edu.co

Velez, O. V. (18 de 08 de 2022). Ambito juridico. Obtenido de Legis Ambito Juridico: www.ambitojuridico.com

Vega, R. (12 de 02 de 2023). Cómo elegir y evaluar algoritmos de machine learning. Obtenido de <https://robertoivega.com/evaluando-algoritmos-de-machine-learning/>

Velez, O. V. (2022). Juez inteligente . Medellín.