

**Retos de la Inteligencia Artificial en Colombia. Un diagnóstico de los principales
avances para el periodo 2018-2022**

Andres Eduardo Cano Molina

Gloria Matilde Diaz Penagos

Tutor: Edgar Andrés Londoño Niño

Escuela Superior de Administración Pública – ESAP

Facultad de Pregrado

Programa de Administración Pública

Bogotá, D.C Colombia

20 de diciembre de 2023

Retos de la Inteligencia Artificial en Colombia. Un diagnóstico de los principales

avances para el periodo

2018-2022

Introducción

En la era actual de transformación tecnológica e incorporación acelerada de la digitalización en la vida cotidiana de diferentes sociedades, la inteligencia artificial (IA) ha surgido como una herramienta revolucionaria con el potencial de optimizar procesos administrativos, mejorar la toma de decisiones y transformar la gestión pública en distintos ámbitos. En el contexto latinoamericano, la adopción de la inteligencia artificial en el sector público ha experimentado un crecimiento gradual, pero significativo en los últimos años. Si bien la implementación de la IA en América Latina en comparación con otras regiones ha sido mucho más reciente, su impacto está cobrando cada vez más relevancia en la administración de lo público.

La IA está teniendo un impacto importante en América Latina, pues MIT Technology Review llegó a la conclusión de que la región posee un robusto ecosistema de Start-ups y casi el 80% de las grandes firmas presentes en ella puso en marcha iniciativas sobre IA y está utilizando activamente esta tecnología (MIT Technology Review, 2020). Sin embargo, también reveló que los pasos dados en este sentido se ven obstaculizados por la inestabilidad política, la falta

de cohesión política y una limitada colaboración internacional, como lo demuestran los bajos niveles de participación en acciones internacionales para desarrollar mecanismos de gobernanza, marcos de referencia éticos y articulación gubernamental (OECD/CAF, 2022).

En Colombia, la incursión de la inteligencia artificial en el sector público ha despertado un interés marcado en los últimos años. Si bien su adopción puede considerarse incipiente en términos de implementación generalizada, se han dado pasos importantes que han mostrado un potencial prometedor para impulsar una nueva era de eficiencia, transparencia y una gobernanza más efectiva en el ámbito gubernamental.

Según el Departamento Nacional de Planeación de Colombia, “La inteligencia artificial se entiende como un campo de la informática dedicado a resolver problemas cognitivos comúnmente asociados con la inteligencia humana o seres inteligentes, entendidos como aquellos que pueden adaptarse a situaciones cambiantes. Su base es el desarrollo de sistemas informáticos, la disponibilidad de datos y los algoritmos” (**DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN, 2019**).

En este contexto, el presente trabajo busca explorar los desafíos y oportunidades que acompañan la adopción de la inteligencia artificial en las entidades públicas colombianas. El objetivo es analizar los factores clave que influyen en su implementación, destacando los obstáculos a superar y delineando estrategias para aprovechar al máximo el potencial transformador de la IA en el sector público colombiano.

La IA dejó de ser ciencia ficción para convertirse en parte de nuestra vida cotidiana, de nuestro quehacer diario tanto que forma parte de nuestro modo de pensar, convivir y estilo de vida está llamada a revolucionar la manera como se llevan a cabo las diferentes actividades cotidianas, tanto en las entidades públicas como en las privadas.

En el caso colombiano, de acuerdo con el Banco de Desarrollo de América Latina y el Caribe (CAF), en noviembre de 2019 el gobierno de Colombia dio un gran paso para convertir el país en líder de la región en materia de gobernanza e implementación de la IA mediante la aprobación de la Política Nacional para la transformación digital e Inteligencia Artificial llamada la Cuarta revolución industrial.

La inteligencia artificial ha emergido como una poderosa herramienta en la era de la transformación digital, impactando múltiples sectores en Colombia. En el ámbito empresarial, se ha integrado para automatizar tareas, optimizar la cadena de suministro y personalizar el marketing, ejemplificado por empresas como iFood, Cubiq y Ecopetrol. En el sector público, se emplea para mejorar servicios gubernamentales como la salud, la identificación ciudadana y la seguridad, con el Ministerio de Salud, la Registraduría Nacional y la Policía Nacional liderando iniciativas. Además, en la educación, la IA ofrece potencial para el aprendizaje personalizado y la evaluación del rendimiento estudiantil, marcando un cambio significativo en la forma en que se enseña y se aprende en el país. La administración pública no es la excepción, y en el contexto colombiano, la adopción de la inteligencia artificial (IA) ha comenzado a mostrar un potencial significativo para contribuir a avanzar con la eficiencia, transparencia y gobernanza efectiva en el sector público, generándose, por ejemplo, la posibilidad de que el funcionario se libere de tareas rutinarias y, por consiguiente,

poder dedicarse a tareas con más alto valor, en lo relacionado con la generación de valor público y/o la satisfacción del ciudadano, mejorando de esta manera la eficacia y efectividad en el sector público, si bien, lograr que esto se implemente en las entidades públicas llevaría a que se logaran unos beneficios importantes, también se debe tener en cuenta que lograrlo no es una tarea sencilla por los cambios que implica en lógicas organizacionales y administrativas que en muchos casos mantienen prácticas arraigadas institucionalmente y que pueden ser adversas al cambio. En el caso colombiano podemos decir que ha habido algunos avances, como lo veremos en este documento, ya que el país se adhirió a los principios de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) sobre IA, en mayo de 2019, suscribió la recomendación de mencionada organización sobre Inteligencia Artificial, durante la reunión anual del Consejo Ministerial, los países socios adoptaron formalmente el primer conjunto de directrices de políticas intergubernamentales sobre Inteligencia Artificial (IA), y acordaron respetar las normas internacionales que apuntan a garantizar que estos sistemas estén diseñados para ser robustos, seguros, justos y confiables.

El presente trabajo de grado tiene como objetivo explorar los principales avances que ha tenido la implementación de la inteligencia artificial en las entidades públicas del orden nacional en Colombia. Con esta monografía, se espera obtener una visión integral de la inteligencia artificial en la nueva gestión pública colombiana. A través del análisis de casos de éxito y de los desafíos en los planes y proyectos implementados, se busca comprender cómo la IA ha mejorado la eficiencia en los procesos gubernamentales, promoviendo la transparencia en la toma de decisiones y fortalecido la relación entre el Estado y los

ciudadanos.

En el desarrollo de esta monografía, se utiliza una metodología de investigación que incluye el análisis de fuentes bibliográficas, estudios de casos y la consulta de expertos en el campo de la inteligencia artificial y la administración pública.

La inteligencia artificial en la administración pública colombiana representa la oportunidad de simplificar los procesos y procedimientos para mejorar la calidad de los servicios prestados por nuestras entidades gubernamentales y fomentar una mayor participación ciudadana. Mediante el estudio y comprensión de esta dinámica, se aspira a aportar conocimientos que contribuyan al desarrollo y mejora continua del Estado, en beneficio de todos los ciudadanos.

Es así que, como objetivo general, se propone analizar los principales avances y desafíos experimentados en la implementación de la Inteligencia Artificial en entidades públicas colombianas durante el periodo 2018-2022, a partir del potencial de mejorar la eficiencia, transparencia y calidad de los servicios gubernamentales.

Para ello se plantea comprender los beneficios que pueden obtener las entidades públicas con la implantación adecuada de la IA, al mismo tiempo en que se espera identificar los retos a los cuales la implementación de la IA en el sector público se puede ver abocada como son la vulneración a la privacidad, el uso indebido de los datos y que los datos sean de calidad (es decir, inclusivos y diversos).

1. El desarrollo de la Inteligencia Artificial y sus principales ventajas

Aunque los primeros referentes históricos se remontan a los años 30 con Alan Turing, considerado padre de la inteligencia artificial, se considera que el punto de partida es el año 1950, precisamente, cuando Turing publica un artículo con el título «Computing machinery and intelligence» en la revista Mind. (El Diario, 2014)

Para el año de 1956 John McCarty, Marvin Misky y Claude Shannon emiten formalmente el término de IA, como: la ciencia e ingenio de hacer máquinas inteligentes, especialmente programas de cálculo inteligente. El año 1997 es considerado por algunos historiadores de la IA como el punto de inflexión en el que comenzó a hablarse de la inteligencia artificial fuera de los ámbitos académicos y de investigación. (Torres, 2016)

Para el año 2019 se intensificó la utilización de soluciones basadas en IA por parte de otras industrias como turismo, movilidad o seguros, utilizando algoritmos.

Entre los años 2020 y 2023 la pandemia por COVID-19 favoreció también los avances de la Inteligencia Artificial en el ámbito de la salud, utilizándose sensores térmicos automatizados o aplicando herramientas de Big Data para la detección temprana de pacientes cero y el control de los focos de contagio. Por otro lado, el uso del “Low Code”, una tecnología que permite a usuarios sin formación técnica desarrollar de forma intuitiva aplicaciones sencillas que aprovechen la inteligencia artificial y se incrementa en el uso de la recopilación de datos algorítmicos de IA procesados para generar valor y los dispositivos controlados por voz, no sólo por la mayor entrada de los asistentes de voz de Google, Amazon o Apple. (CESCE, 2016)

En la última década, la Inteligencia Artificial (IA) ha demostrado su capacidad para transformar diversos sectores, incluyendo varias industrias del sector privado, así como en

áreas de la salud y la educación. Sin embargo, la implementación de la inteligencia artificial en las entidades públicas colombianas aún enfrenta retos y barreras que deben ser abordados con el fin de identificar las potencialidades y ventajas de su implementación.

La Inteligencia Artificial (IA) representa un avance significativo en la automatización de la tecnología de los softwares. Le pedimos a una IA como ChatGPT que nos diera una definición sobre el tema y esto respondió: *“La inteligencia artificial es un campo de la informática que se centra en el desarrollo de sistemas y programas capaces de realizar tareas que, tradicionalmente, requerirían la inteligencia humana. Estos sistemas son capaces de aprender, razonar, resolver problemas, reconocer patrones y tomar decisiones, entre otras habilidades, mediante algoritmos y técnicas que les permiten mejorar su desempeño con el tiempo y la experiencia.”*. Este avance permite la utilización de herramientas, datos y sistemas en una gama más amplia de problemas que antes, representando la continuidad en la evolución de la tecnología de la información. Sus efectos y usos prometen ser sumamente útiles en las próximas décadas.

Rich y Knight (1994) y Stuart (1996) describen la IA como la capacidad general de las máquinas para realizar tareas actualmente realizadas a cabo por seres humanos. Por otro lado, Nebendah (1988) y Delgado (1998) se enfocan en el estudio de la explicación y emulación de la conducta inteligente mediante procesos computacionales basados en la experiencia y el continuo conocimiento del entorno.

Farid Fleifel Tapia, aporta la idea de que la IA es una rama de la ciencia de la computación destinada a resolver problemas no algorítmicos mediante cualquier técnica computacional disponible, sin limitarse a la forma de lógica subyacente de los métodos utilizados para resolverlos.

No obstante, el concepto de Inteligencia Artificial ha evolucionado con el tiempo. Según Rouhiainen (2018), la IA se define como la capacidad de las máquinas para emplear algoritmos, aprender de los datos y aplicar ese aprendizaje en la toma de decisiones, emulando el proceso humano. Esta definición resalta el componente de aprendizaje y adaptación de las máquinas, equiparándolas en cierta medida con la capacidad cognitiva humana.

Por otro lado, es importante mencionar los beneficios, pero también los desafíos que implica la IA en el sector público. En primer lugar, podemos mencionar como beneficios de la IA los siguientes:

1. Optimización de recursos: la inteligencia artificial puede ayudar a optimizar la asignación de recursos en áreas como la salud, la educación y la infraestructura, pues a partir de los datos recopilados y de modelos creados, se puede dar una asignación más efectiva de recursos. Al analizar grandes volúmenes de datos, la inteligencia artificial puede identificar patrones y tendencias que permitan una distribución más eficiente y equitativa de los recursos disponibles. La implementación de inteligencia artificial (IA) en Colombia ha demostrado su utilidad en optimizar la asignación de recursos en áreas clave. En el sector salud, la IA predice la demanda de atención médica, personaliza tratamientos y automatiza tareas administrativas, como lo está haciendo el Ministerio de Salud para anticipar la demanda de servicios. (Cabrera, 2023). Optimización de recursos: la inteligencia artificial puede ayudar a optimizar la asignación de recursos en áreas como la salud, la educación y la infraestructura, pues a partir de los datos recopilados y de modelos creados, se puede dar una asignación más efectiva de recursos. Al analizar grandes volúmenes de datos, la inteligencia artificial puede identificar

patrones y tendencias que permitan una distribución más eficiente y equitativa de los recursos disponibles. La implementación de inteligencia artificial (IA) en Colombia ha demostrado su utilidad en optimizar la asignación de recursos en áreas clave. En el sector salud, la IA predice la demanda de atención médica, personaliza tratamientos y automatiza tareas administrativas, como lo está haciendo el Ministerio de Salud para anticipar la demanda de servicios. (Cabrera, 2023). En educación, se utiliza para personalizar el aprendizaje y automatizar tareas administrativas, como en la Universidad de los Andes, mejorando la experiencia educativa y que además creó el primer Centro de Investigación y Formación en Inteligencia Artificial (CINFONIA) es el primer centro académico para el estudio de la Inteligencia Artificial en América Latina. En infraestructura, se anticipa el estado de carreteras y se automatizan tareas de mantenimiento, como en el caso del Instituto Nacional de Vías (INVÍAS), permitiendo una planificación más efectiva.

2. Toma de decisiones informadas: La incorporación de la inteligencia artificial en los procesos de toma de decisiones puede mejorar la calidad y precisión de las decisiones tomadas por las entidades públicas, ya que serán decisiones basadas en datos. Así, al analizar datos y proporcionar recomendaciones basadas en algoritmos de aprendizaje automático, la inteligencia artificial puede ayudar a los responsables de la toma de decisiones a evaluar diferentes escenarios y seleccionar la opción más adecuada con criterios más técnicos. La IA puede ser utilizada para analizar grandes cantidades de datos y proporcionar información valiosa para la toma de decisiones. Por ejemplo, la IA puede ser utilizada para analizar datos de salud y predecir brotes de enfermedades, lo que puede ayudar a las entidades públicas a tomar medidas preventivas y proteger la

salud de la población. En cuanto a la mejora de la interacción con los ciudadanos, la IA puede ser utilizada para mejorar la experiencia del usuario y proporcionar servicios más personalizados. Por ejemplo, la IA puede ser utilizada para desarrollar chatbots que puedan responder preguntas frecuentes de los ciudadanos y proporcionar información en tiempo real sobre servicios públicos.

3. Mejora de la interacción con los ciudadanos: la inteligencia artificial puede mejorar la interacción entre las entidades públicas y los ciudadanos, que pueden sentir más cercanas las entidades públicas. Por ejemplo, la implementación de chatbots basados en inteligencia artificial puede agilizar la atención al ciudadano al proporcionar respuestas automáticas a consultas frecuentes. Esto reduce la carga de trabajo del personal y mejora la experiencia del ciudadano al recibir respuestas rápidas y precisas.

Justamente uno de los principales campos en los que se está utilizando es en la atención al ciudadano. Mediante el uso de chatbots y sistemas de procesamiento del lenguaje natural que se automatizan respuestas a preguntas frecuentes de las personas, y así se facilita el acceso a la información y se brinda una asistencia básica las 24 horas del día, lo cual ayuda a reducir la carga de trabajo del personal y agiliza la atención a los ciudadanos.

(Departamento Administrativo de la Presidencia de la República, 2021)

La inteligencia artificial puede ser una herramienta valiosa para las entidades públicas colombianas del orden nacional en términos de optimización de recursos, toma de decisiones informadas y mejora de la interacción con los ciudadanos. En cuanto a la optimización de recursos, la IA puede ayudar a las entidades públicas a automatizar procesos y tareas repetitivas, lo que puede reducir costos y aumentar la eficiencia. Por ejemplo, la IA puede

ser utilizada para analizar grandes cantidades de datos y detectar patrones y tendencias, lo que puede ayudar a las entidades públicas a identificar áreas de mejora y optimizar sus recursos.

La rápida evolución tecnológica, combinada con los desafíos que enfrenta la administración pública, puede contribuir a la consolidación de estrategias que contribuyan a la mejora de los procesos administrativos y de los servicios públicos, así como a la mejor toma de decisiones gubernamentales, lo que se traduce en el bienestar de los ciudadanos. Sin embargo, en segundo lugar, es necesario mencionar que la IA está inmersa en entornos complejos por los siguientes factores:

1. Creciente demanda ciudadana: los ciudadanos están más informados y exigen una mayor eficiencia y transparencia en los servicios gubernamentales. Esto agrega presión a las entidades públicas para mejorar y adaptarse a las expectativas ciudadanas que se encuentran en constante cambio. Por ejemplo, los ciudadanos están cada vez más interesados en saber cómo se gastan sus impuestos, por lo que la IA puede utilizarse para proporcionar información transparente y actualizada sobre la recaudación y el gasto fiscal. Esto puede ayudar a los ciudadanos a entender cómo se utiliza su dinero y a exigir a los gobiernos que sean más responsables, favoreciendo el control ciudadano.

2. Avance tecnológico acelerado: La evolución tecnológica avanza rápidamente, lo que a su vez aumenta las expectativas sobre cómo los gobiernos pueden utilizar estas herramientas para mejorar la prestación de servicios y la toma de decisiones. Por ejemplo, a partir de la información recopilada de los usuarios, los gobiernos están utilizando la IA para

desarrollar nuevos modelos de atención médica que sean más personalizados y eficientes en los servicios públicos de salud. Estos modelos se basan en datos de salud cada vez más complejos, lo que requiere que los gobiernos inviertan en infraestructura de datos y análisis.

3. Complejidad de los desafíos sociales: Los desafíos que enfrenta la sociedad actual son cada vez más interconectados y multifacéticos, desde cuestiones de salud hasta seguridad, educación y medio ambiente. La gestión efectiva de estos problemas requiere soluciones integrales y eficientes. La IA se puede utilizar para predecir la propagación de enfermedades, prevenir el crimen y mejorar la educación. Sin embargo, la implementación de la IA para abordar estos desafíos requiere una comprensión profunda de las complejidades de los problemas involucrados. Esto requiere una colaboración estrecha entre diferentes sectores de la sociedad, incluidos los gobiernos, el sector privado y la academia

4. Necesidad de coordinación entre entidades públicas: Uno de los problemas más recurrentes en la administración pública, es la falta de coordinación entre diferentes entidades gubernamentales, lo que puede generar problemas en la implementación de estrategias efectivas. Justamente, la colaboración y la integración de esfuerzos entre estas entidades son fundamentales para abordar los desafíos de integrar los procesos (recopilación, transferencia, análisis de datos, etc) de manera integral, generando un sesgo de los datos que alimentarían los sistemas. La IA puede ayudar a mejorar la coordinación entre entidades públicas. Por ejemplo, la IA se puede utilizar para compartir datos y análisis entre diferentes agencias gubernamentales, siendo el cruce de datos fundamental para la gestión pública, pues, por ejemplo, puede ayudar a las agencias gubernamentales a trabajar juntas para abordar problemas comunes. Sin embargo, es importante mencionar que la implementación de la IA para mejorar la coordinación entre entidades públicas requiere un cambio cultural.

Las entidades públicas y sus funcionarias y funcionarios deben estar dispuestas a compartir datos y trabajar de manera colaborativa. Además de los factores mencionados anteriormente, es importante tener en cuenta el sesgo de los datos que alimentan los sistemas de IA. Los datos que se utilizan para entrenar los sistemas de IA pueden reflejar los sesgos existentes en la sociedad. Esto puede dar lugar a sistemas de IA que son discriminadores o injustos.

Teniendo en cuenta los elementos anteriores, podemos decir que a pesar de los avances significativos en la adopción de la Inteligencia Artificial (IA) en diversos sectores a nivel mundial, su integración efectiva en las entidades públicas colombianas se ve limitada por una serie de retos y barreras específicas. Estas dificultades van desde cuestiones técnicas y de infraestructura hasta desafíos institucionales y de políticas públicas.

Entre los problemas identificados se encuentran la falta de recursos financieros y técnicos adecuados para implementar soluciones de IA de manera efectiva en el sector público, ya que no es un rubro que las entidades públicas prioricen. Además, la complejidad burocrática y la resistencia al cambio en las estructuras gubernamentales representan un desafío considerable para la adopción y la ejecución exitosa de iniciativas basadas en IA.

Asimismo, existe una necesidad de aprender a desarrollar marcos regulatorios claros y éticos que guíen el uso y la gestión de la IA en el ámbito gubernamental, garantizando la privacidad, la seguridad y la equidad en su aplicación.

Estos desafíos no solo obstaculizan la plena integración de la IA en las entidades públicas, sino que también limitan su capacidad para aprovechar al máximo los beneficios potenciales que esta tecnología puede ofrecer en términos de eficiencia, transparencia y mejora en la calidad de los servicios públicos para los ciudadanos.

En ese sentido, el uso de la IA en la administración pública en el caso colombiano no solo

implica la adopción de tecnologías avanzadas, sino también la comprensión de los aspectos éticos y sociales que acompañan su implementación. Es fundamental evaluar cómo la IA puede ayudar a que los procesos y/o procedimientos en las entidades públicas puedan ser más eficientes, pero también cómo puede afectar la privacidad de los ciudadanos, la seguridad de los datos y la equidad en el acceso a los servicios públicos, ya que, se requiere que los servicios prestados por el Estado sean equitativos y/o iguales para todos. En el caso colombiano, el gobierno nacional se acogió a un marco internacional que se ha venido desarrollando durante los últimos años y en el cual se plantean los principios de transparencia, privacidad, responsabilidad, inclusión y autonomía en la toma de decisiones (Païs, 2023)¹.

Esta investigación busca abordar críticamente la viabilidad de la implementación de la inteligencia artificial en la gestión pública, evaluando los casos de éxito, las mejores prácticas y los desafíos inherentes para lograr una adopción efectiva de esta tecnología en el contexto colombiano. Se llevará a cabo un análisis detallado, actuando como un diagnóstico sobre la inteligencia artificial, enfocándose en la acción del Estado colombiano, la normativa y políticas asociadas, así como en ejercicios prácticos realizados previamente sobre esta temática

1. El estado de la IA en Colombia

Si bien en Colombia se han dado avances recientes en la adopción de inteligencia artificial en el sector público, con la apertura de nuevos ecosistemas como Healthtech, Fintech y Govtech, la implementación de IA en las entidades estatales aún parece estar en una fase

temprana de desarrollo. El Marco Ético busca precisamente entregar lineamientos a los actores públicos para la incorporación ética de esta tecnología emergente. La creación de un tablero de control o Dashboard de Seguimiento al documento permite mapear los proyectos de IA en curso en las instituciones gubernamentales, principalmente en áreas como salud, educación y justicia.

No obstante, no se describen en detalle casos exitosos o buenas prácticas que permitan identificar aprendizajes, ni se señalan ámbitos que requieran mejoras. En términos generales, se observa interés y esfuerzos iniciales por adoptar IA de forma ética, pero hace falta mayor consolidación e implementación efectiva, sistematización de aprendizajes y medición de resultados e impactos reales de las iniciativas desarrolladas. Colombia muestra un avance con el Marco Ético y el Dashboard, pero aún debe recorrer un camino importante para maximizar los beneficios de la IA en el sector público de acuerdo a principios éticos.

El documento Conpes de Transformación Digital, aprobado en noviembre de 2019, constituye una de las políticas clave promovidas por el Gobierno Nacional para incorporar tecnologías digitales tanto en el sector público como en el privado, preparando al país para afrontar los desafíos de la Cuarta Revolución Industrial. (Presidencia de la Republica, s.f.)

Para el año 2021, el gobierno nacional lanzó el Marco Ético para la Inteligencia Artificial en Colombia, el cual es una guía de principios y recomendaciones desarrollada por el Gobierno Nacional para promover el uso ético y responsable de la inteligencia artificial en las entidades públicas del país. El documento plantea la adopción de principios como transparencia, privacidad, no discriminación e inclusión, entre otros. Asimismo, propone herramientas para la implementación de dichos principios, como la creación de un tablero de control para el seguimiento a los proyectos de IA en el sector público. El objetivo es

generar lineamientos para el desarrollo y aplicación de esta tecnología emergente de acuerdo con consideraciones éticas y en beneficio de los ciudadanos.

Además, se destaca la creación de la plataforma Data Sandbox, orientada al desarrollo de proyectos piloto en áreas como Big Data, Inteligencia Artificial y análisis de datos. Gracias a esta iniciativa, entidades como el Departamento Nacional de Planeación (DNP), la Superintendencia de Industria y Comercio, la Superintendencia Financiera y la Comisión de Regulación de Comunicaciones (CRC) han implementado proyectos para mejorar la toma de decisiones y el procesamiento de datos.

“En el ámbito internacional, Colombia se posicionó en el puesto 45 entre 160 países evaluados según el Índice de Preparación del Gobierno para la Inteligencia Artificial en 2021, situándose como líder regional en el pilar ‘gobierno’, seguido por países como Chile, Brasil y Argentina. A nivel mundial, en este pilar, ocupó el puesto número 26 entre 160 países evaluados”. (MINTIC, 2022)

Además, Colombia se posicionó en el lugar 49 de 62 países evaluados en el Índice Global de Inteligencia Artificial de Tortoise 2021. Este índice, que considera múltiples indicadores para medir talento, infraestructura, entorno operativo, investigación, desarrollo, estrategia gubernamental y comercial, resaltó el desempeño de Colombia en el aspecto de Estrategia de Gobierno. En este ámbito, el país alcanzó la novena posición entre 62 naciones, demostrando un enfoque estratégico por parte del gobierno para impulsar el desarrollo de la inteligencia artificial en Colombia. (MINTIC, 2022)

Finalmente, en el Índice de Inteligencia Artificial y Valores Democráticos, elaborado por el Center for AI and Digital Policy en Washington, Colombia ocupó el lugar 17 a nivel mundial en el uso responsable de la IA entre 50 países, siendo objeto de un análisis detallado en

dicho índice

El reporte del Government AI Readiness Index 2021, proporcionado por Oxford Insights, una institución con sede en el Reino Unido que asesora a gobiernos en todo el mundo para mejorar su impacto mediante esta tecnología destacó la posición de Colombia en distintos pilares evaluados en el estudio. En el ámbito del Gobierno, el país se ubicó en el puesto 26, mientras que en datos e infraestructura ocupó el puesto 45, mejorando su posición desde el reporte anterior donde se encontraba en el puesto 51. En comparación con otros países de América Latina, Colombia obtuvo el tercer lugar con 58.91 puntos, siendo superado por Chile, en el segundo lugar con 60.42, y Brasil en el primer puesto con una puntuación de 60.64.

El informe resaltó la labor realizada por el gobierno colombiano a través de la implementación de la Política Nacional para la Transformación Digital e Inteligencia Artificial (Conpes 3975). Asimismo, se enfocó en la creación de la Artificial Intelligence Expert Mission, un grupo conformado por funcionarios gubernamentales y expertos en la materia. Este grupo analiza de manera regular las diversas dimensiones de la IA en el país y genera recomendaciones concretas a corto, mediano y largo plazo.

Por otro lado, el gobierno colombiano implementó una política de explotación de datos (Big Data), en abril de 2018, que busca incrementar el uso de datos desarrollando las condiciones para que sean manejados como activos generadores de valor social y económico (Guío, 2021).

A continuación, se presentan los principales avances en materia normativa de la implementación de la IA en Colombia.

Cuadro 1. Normograma de la inteligencia artificial en Colombia

NORMOGRAMA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN COLOMBIA		
<i>Entidad</i>	<i>Norma</i>	<i>Objeto</i>
1. Departamento Nacional de Planeación. 2. Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. 3. Departamento Administrativo de la Presidencia de la República.	Conpes 3975 de 2019	Política Nacional para la Transformación Digital e Inteligencia Artificial
4. Departamento Nacional de Planeación. 5. Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. 6. Superintendencia de Industria y Comercio.	Conpes 3920 de 2018. Política Nacional de Explotación de Datos (Big Data)	Política pública que busca promover el desarrollo y uso responsable de los datos, incluyendo los datos generados por la inteligencia artificial
7. Departamento Nacional de Planeación 8. Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones 9. Departamento Administrativo de la Presidencia de la República	Directiva Presidencial 03 de 2021	Lineamientos para el uso de servicios en nube, inteligencia artificial, gestión de datos y seguridad digital para entidades públicas
10. Departamento Nacional de Planeación 11. Ministerio de Hacienda y Crédito Público 12. Ministerio de Justicia y del Derecho 13. Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones Consejo Superior de la Judicatura Corte Suprema de Justicia Consejo de Estado Corte Constitucional	Conpes 4024 de 2022	Estrategia de Desarrollo de la Inteligencia Artificial en Colombia
14. Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC)	Decreto 1263 de 2022	Política de Gobierno Digital, incluyendo el uso de inteligencia artificial
15. Ministerio de Comercio Industria Y Turismo “MinTIC”	Resolución 460 de 2022	Plan Nacional de Infraestructura de Datos, incluyendo el uso de inteligencia artificial
16. Ministerio de Comercio, Industria y Turismo	Resolución 003 de 2023	Reglamento de la Ley 2069 de 2020 sobre emprendimiento,

		incluyendo el uso de inteligencia artificial
17. Superintendencia de Industria y Comercio (SIC)	Resolución 2022-000022 de 2022	Guía para la protección de datos personales en el uso de inteligencia artificial
18. Ministerio de Comercio, Industria y Turismo	Decreto 1839 de 2022	Reglamenta el Programa de Transformación Digital e Inteligencia Artificial del Gobierno Nacional
19. Congreso de la Republica	Ley 1581 de 2012	Disposiciones generales para la protección de datos personales
20. Ministro De Tecnologías De La Información Y Las Comunicaciones	Decreto 1078 de 2015	Decreto Único Reglamentario del Sector de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones

Fuente: Elaboración propia

Se evidencia un interés y trabajo articulado entre diferentes entidades del gobierno nacional para regular y promover el desarrollo de la IA en el país. Esto se ve en la participación de múltiples ministerios y entidades en la formulación de documentos orientadores como Conpes, Decretos y Resoluciones.

Especialmente, se destaca que existe una política pública integral sobre el desarrollo y uso de la IA plasmada en el Conpes 3975 de 2019, que según datos del aplicativo de seguimiento para las políticas públicas del país SisConpes, tiene un avance en cumplimiento final de la meta en 97.51 %, estipulados en cuatro grandes objetivos, en primer lugar se plantea disminuir las barreras que impiden la incorporación de tecnologías digitales en el sector privado y en el sector público para facilitar la transformación digital del país. En un segundo punto, se busca crear condiciones habilitantes para la innovación digital en los sectores público y privado con el propósito que sea un mecanismo para el desarrollo de la transformación digital. En un tercer objetivo está el de fortalecer las competencias del capital

humano para afrontar la “cuarta revolución industrial” con el fin de asegurar el recurso humano requerido. El último gran objetivo consiste en desarrollar condiciones habilitantes para preparar a Colombia para los cambios económicos y sociales que conlleva la IA. lo anterior a corte del primer semestre del 2023.

La Directiva Presidencial 03 de 2021 da lineamientos a entidades públicas para la implementación de IA, nube y seguridad digital, promoviendo su adopción las entidades públicas de la rama ejecutiva del orden nacional. En concordancia con el plan de desarrollo 2018-2022, en especial al artículo 147 de la Ley 1955 de 2019, “disminuir los costos de funcionamiento, acelerar la innovación, brindar entornos confiables digitales para las entidades públicas y mejorar sus procedimientos y servicio”, en lo referente a la IA la directiva plantea a 11 puntos, registrados el numeral 2, 2.1 al 2,10. En resumen dirá, que el uso de sistemas de IA debe darse en escenarios de sostenibilidad y en busca del bienestar de los ciudadanos, en la medida que se implementen proyecto sobre la materia deberán rendir informes en las rendiciones de cuentas, aborda el concepto de “Sandboxes”, que según MINCIT “son espacios de flexibilización de la normativa existente que crean ambientes experimentales para el desarrollo de modelos de negocios innovadores”. La estrategia de desarrollo de IA del Conpes 4024 de 2022 también busca orientar el crecimiento de esta tecnología en el sector público y privado. El MinTIC ha expedido una normativa sobre gobierno digital, datos e infraestructura de datos que incorpora el componente de IA. La Superintendencia de Industria y Comercio también ha dado recomendaciones para la protección de datos personales en el uso de IA, en línea con principios éticos. Se observa un enfoque integral entre la promoción de la IA y la protección de derechos ciudadanos en su implementación.

Históricamente, la administración pública en Colombia ha enfrentado desafíos relacionados con la corrupción y la ineficiencia en la gestión de procesos y la ejecución presupuestal. La introducción de la inteligencia artificial ofrece una oportunidad única para optimizar procesos, automatizar tareas repetitivas y mejorar la toma de decisiones basadas en datos.

En algunos entes territoriales como Armenia, se realizó un piloto de proyecto de movilidad que contempla la instalación de semáforos inteligentes, que usan inteligencia artificial y software de data, con sensores y cámaras para realizar labores de: medición de velocidad, número de agentes viales. (Alcaldía de Armenia, 2022)

En Empresas Públicas de Medellín (EPM), se diseñó a “Ema” un humanoide que usa IA, para la atención de inquietudes, consultas y trámites de la comunidad, además de ser un robot humanoide, está optimizado para hacer las veces de chatbot, donde se pueden hacer consultas de facturación, tramites, ofertas comerciales, agendas de revisiones entre otros. (EPM Empresas Públicas de Medellín, 2021)

El uso de chatbots para brindar atención al ciudadano de forma automatizada es una tendencia creciente en el sector público colombiano. Estas herramientas pueden ayudar a las entidades públicas a mejorar la eficiencia y la eficacia de su atención al ciudadano, al tiempo que reducen los costos operativos.

Algunos ejemplos de entidades públicas colombianas que han implementado chatbots para brindar atención al ciudadano incluyen:

1. La Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales (DIAN). La DIAN ha implementado un chatbot llamado “DIANA tu asistente virtual”. *“DIANA es un servicio informático, construido sobre un motor de inteligencia artificial, que permite mantener una conversación articulada contigo para atender tus inquietudes generales, reiteradas y de fácil*

comprensión. DIANA también puede perfeccionar los diálogos y respuestas a partir de un proceso de aprendizaje o “machine learning” basado en el uso y la interacción continua contigo y los demás usuarios.” (DIAN, s.f.)

2. La administración de Bogotá ha introducido "Chatico Bogotá", un chatbot diseñado para aliviar la congestión en los puntos de atención físicos. Este agente virtual emplea algoritmos e inteligencia artificial para agilizar la comunicación sobre asuntos relevantes para la ciudad y de interés general. Dentro de su oferta se encuentran las siguientes modalidades de consulta:

2.1 Diversas gestiones y servicios: Se pueden llevar a cabo múltiples solicitudes (Sisbén, educación, impuestos, servicios públicos, movilidad) de forma simplificada y de fácil acceso para optimizar la información.

2.2 Asistencia del Distrito: Detalles sobre los distintos respaldos brindados por instituciones del distrito a grupos específicos, como gestantes y/o lactantes, transferencias del Ingreso Mínimo Garantizado, adultos mayores, subsidios en especie y bonos canjeables.

2.3 Gobierno Abierto Bogotá: Una herramienta que facilita el acceso a la gestión gubernamental del Distrito, garantizando que la información pública sea completa, utilizable e inclusiva. A través de este servicio, la población puede participar en campañas lideradas por entidades públicas y proponer soluciones para desafíos locales.

2.4 Datos relevantes de Bogotá hoy: Información actualizada a diario sobre la ciudad, como pronósticos climáticos, cortes de servicios, restricciones de

movilidad (Pico y Placa), centros de vacunación y noticias importantes para la movilidad. (Alcaldía Mayor de Bogotá, s.f.)

2.5 La Agencia Nacional de Contratación Pública, Colombia Compra Eficiente, implementó el SECOBOT, el cual permite a los usuarios registrarse, consultar y gestionar sus permisos de acceso a SECOP II sin tener que pasar por el proceso tradicional de presentar formularios y documentos físicos. SECOBOT ofrece varios beneficios a los usuarios, entre los que se incluyen: Proceso de registro simplificado: Los usuarios pueden registrarse en SECOP II directamente a través de SECOBOT, eliminando la necesidad de rellenar y presentar formularios en papel. Gestión centralizada de accesos: SECOBOT proporciona una única plataforma para gestionar los permisos de acceso a SECOP II para todos los usuarios de una organización. Igualmente, los usuarios pueden realizar un seguimiento del estado de sus solicitudes de acceso y permisos en tiempo real. SECOBOT también garantiza el acceso seguro, pues utiliza protocolos de autenticación seguros para proteger la información de los usuarios.

La implementación de chatbots en entidades públicas colombianas se ha realizado de diferentes maneras. En algunos casos, las entidades públicas han desarrollado sus propios chatbots, mientras que en otros casos han contratado a proveedores externos para su desarrollo y mantenimiento.

En conclusión, Colombia ha avanzado en la construcción de un marco normativo robusto para el desarrollo de la IA de manera ética, articulada y orientada a la transformación digital del Estado y la economía.

También es importante mencionar la existencia de al menos tres proyectos de ley, que

abordan la inteligencia, artificial, como lo son:

1. El Proyecto Ley 91 del 09 de agosto de 2023, del senador Pedro Flórez, que tiene por objetivo la regulación de la IA en el país.
2. Proyecto de Ley Estatutaria No. 200 del 2023 Cámara “Por la cual se define y regula la inteligencia artificial, se ajusta a estándares de Derechos Humanos, se establecen límites frente a su desarrollo, uso e implementación y se dictan otras disposiciones”.
3. Proyecto de Ley 253 de 2022, “Por medio de la cual se establecen los lineamientos de política pública para el desarrollo, uso e implementación de Inteligencia Artificial y se dictan otras disposiciones”. Del senador Juan Diego Echavarría Sánchez.

El avance de la inteligencia artificial plantea un conjunto de desafíos complejos para las entidades públicas en Colombia. Desde la protección de la privacidad y la ética en el uso de datos personales hasta la capacitación del personal y la gestión de costos y recursos, cada paso hacia la implementación de esta tecnología innovadora enfrenta barreras significativas. La resistencia al cambio, tanto entre los empleados como entre los ciudadanos, se suma a estos desafíos.

Sin embargo, con una estrategia meticulosa, una inversión adecuada y un enfoque inclusivo centrado en el bienestar de los ciudadanos, es posible superar estos obstáculos y aprovechar plenamente el potencial de la inteligencia artificial en el sector público colombiano. Es por esto por lo que, a modo de cierre, planteamos algunos retos específicos que tiene el uso de IA en Colombia.

1. Privacidad y ética: La implementación de la inteligencia artificial en las entidades públicas puede plantear preocupaciones éticas y de privacidad, especialmente en lo que respecta al uso de datos personales. Es importante que las entidades públicas establezcan marcos éticos y buenas prácticas para el uso de la inteligencia artificial, y que se aseguren de que los ciudadanos estén informados y tengan control sobre el uso de sus datos personales. Por ejemplo, la Red Iberoamericana de Protección de datos, dice que la privacidad y la seguridad de los datos son fundamentales al desarrollar sistemas de IA. Los datos utilizados para entrenar estos sistemas pueden contener información personal sensible. Por ello, se deben implementar medidas técnicas y legales para garantizar la confidencialidad y el uso ético de dichos datos. Además, los sistemas de IA también pueden generar nuevos datos que requieren protección. Es crucial minimizar los riesgos que puede generar la recopilación de datos, permitir que los usuarios controlen su información, utilizar técnicas como el aprendizaje federado y la difuminación, auditar los sistemas en busca de sesgos y vulnerabilidades, y fomentar una cultura de transparencia y responsabilidad entre desarrolladores e instituciones. La privacidad y la ética deben estar integrados en la IA desde el diseño. (Red Iberoamericana de Protección de Datos, 2019).

En el caso colombiano con el Decreto 1078 de 2015 “Decreto Único Reglamentario del Sector de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones”, en su capítulo quinto manifiesta que la responsabilidad en el tratamiento de los datos estará a cargo de los prestadores de servicios y estará sujeta a los lineamientos de la Ley 1581 de 2002 “disposiciones generales para la protección de datos personales”, demostrar el correcto cumplimiento de las normas sobre tratamiento de datos personales por lo cual deberán crear

un programa integral de gestión de datos personales (PIGDP), el cual debe cumplir con los lineamientos establecidos por la Superintendencia de Industria y Comercio, también deberá encargarse a una persona como oficial de protección de datos, periódicamente se deberá llevar a cabo una evaluación del riesgo de seguridad digital, para concluir esta información no podrá ser comercializada ni de explotación económica de ningún tipo. (COMUNICACIONES, Funcion Publica, 2015)

2. Capacitación del personal: La implementación de la inteligencia artificial requiere de personal capacitado en habilidades digitales y de servicio al ciudadano. Las entidades públicas deben invertir en programas de formación para el desarrollo de competencias digitales y de servicio al ciudadano, para asegurarse de que su personal esté preparado para enfrentar los retos que trae consigo la inteligencia artificial. En este punto la Directiva Presidencial 03 de 2021, lo plantea como artículo necesario en el desarrollo e implementación de la IA (numeral 2.3). La entidad líder en estos temas de capacitación y enseñanza sobre IA es MINTIC, que, a lo largo de los últimos cuatro años, ha lanzado convocatorias al público en general, para la capacitación sobre estas nuevas tecnologías, “Talento Digital”, fue la coordinación del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones que tenía como objetivo principal diseñar, adoptar y promover programas para el desarrollo de habilidades Digitales de los colombianos, en ese sentido se planteó tres grandes públicos beneficiarios como lo son: ciudadanía, empresas y Estado, en esa línea se registraron entre 2019 al 2022 más de 20 convocatorias de formación en aspectos relacionados en IA y la publicación de cursos para ciudadanos en temas como: nube, ciber seguridad, AWS, desarrollo de software, entre otros.

3. Costos y recursos: La implementación de la inteligencia artificial puede ser costosa y requerir de recursos significativos, tanto en términos de infraestructura como de personal capacitado. Las entidades públicas deben asegurarse de contar con los recursos necesarios para implementar la inteligencia artificial de manera efectiva y sostenible. Según el diario El Portafolio a corte del 2022, el país ha tenido un alza significativa (7%), es así como la investigación destacó que una de cuatro empresas en Colombia (23%) reportó que utiliza IA en sus operaciones comerciales. (estudio Global IA Adoption Index 2022, realizado por Morning Consult para IBM), En lo que respecta a las razones detrás de este fenómeno, destacan principalmente la disminución de gastos y la automatización de procedimientos, con un 40% de incidencia, así como las necesidades generadas por la crisis sanitaria, que representan un 38%. (LORDUY, 2022)

Además, se reveló que un 47% de las compañías están considerando la implementación de la inteligencia artificial, mientras que el 57% de los expertos en tecnología de la información en Colombia afirmaron haber acelerado sus inversiones y la implementación de IA en el transcurso de los últimos dos años.

4. Resistencia al cambio: La implementación de la inteligencia artificial puede encontrarse con resistencia al cambio por parte de algunos miembros del personal y de la ciudadanía. Es importante que las entidades públicas comuniquen de manera efectiva los beneficios de la inteligencia artificial y trabajen para involucrar a los miembros del personal y a los ciudadanos en el proceso de implementación. En general, la implementación de la inteligencia artificial en las entidades públicas colombianas enfrenta varios desafíos y obstáculos, pero estos pueden ser superados

con una planificación cuidadosa, una inversión adecuada en recursos y capacitación, y un enfoque ético y centrado en el ciudadano.

Evaluando los beneficios potenciales de la Inteligencia Artificial en entidades gubernamentales, enfocándose en la optimización de recursos, la toma de decisiones fundamentadas y la mejora en la interacción y servicios ofrecidos a los ciudadanos. Ahora bien, en el caso colombiano el avance no es muy significativo teniendo en cuenta que somos un país con condiciones económicas complejas, que nuestras entidades no cuentan con suficiente músculo financiero para llevar a cabo proyectos que puedan impactar en la transformación digital que se requiere para atender con eficiencia y eficiencia los requerimientos de los diferentes usuarios, no es suficiente la creación y/o implementación de chat GPT.

No podemos dejar de lado que durante el anterior gobierno con su planteamiento sobre la economía naranja se fortaleció la IA, de acuerdo con un estudio realizado por IBM sobre la implementación de la IA en Colombia, dio como resultado que el 47% de las empresas colombianas públicas y privadas están explorando el uso de la IA en sus operaciones comerciales, entre ellas se destacan EPM, Protección, Comultrasan y Fabricato

- EPM con su asistente de AI llamado Emma logro resolver temas sobre saldos y abonos de facturas de sus clientes de acuerdo con la publicación este sistema ha logrado llevar a cabo tres millones de interacciones, además resuelve inquietudes sobre puntos y canales de atención al cliente.
- El fondo de pensiones Protección, con su agente virtual “Pronto” ha logrado resolver las preguntas de sus usuarios de manera inmediata cuando antes las

solicitudes tenían un promedio de respuesta de una semana aproximadamente. Ha alcanzado 900.000 interacciones por mes relacionadas con solicitudes de saldos y certificaciones de pensiones.

- Financiera Comultrasan es una cooperativa de ahorro y crédito quienes implementaron a “Fibot” un sistema basado en IA permite el cual fue creado para atender consultas en el menor tiempo posible, este sistema esta parametrizado para generar constancias y certificados de los asociados
- *“El último caso es Fabricato. La textilera encontró en “R-Daniel” una forma de monitorear, gestionar y predecir indicadores de ventas y clientes. “Ha permitido mejorar la rentabilidad y gestión de la compañía al tener temas en tiempo real como clientes y utilidades....” (Argote, 2023)*

Conclusiones

Como conclusión de este análisis exhaustivo sobre el impacto de la inteligencia artificial en Colombia, resulta esencial resumir los logros y estrategias clave implementadas en el contexto administrativo. Bajo la gestión del presidente Iván Duque Márquez, se ha evidenciado un enfoque progresivo hacia la implementación de tecnologías emergentes, específicamente en el campo de la inteligencia artificial (IA). Las iniciativas adoptadas, como la Política Nacional para la Transformación Digital e Inteligencia Artificial (Conpes 3975), representan un compromiso firme con el desarrollo tecnológico. Esta política, junto con la inversión en investigación y desarrollo en IA, ha sentado las bases para la adopción progresiva de la IA en el sector público. La presentación de un marco ético y la colaboración con expertos y entidades internacionales, como la OCDE, reflejan un esfuerzo por alinear a Colombia con las prácticas innovadoras en tecnología, abriendo así nuevas puertas hacia un

futuro más tecnológicamente avanzado y éticamente sólido. La inteligencia artificial en Colombia ha tenido avances muy graduales, lo que plantea varios retos. En primer lugar, es muy importante que las entidades públicas del orden nacional o territorial implementen dentro de sus acciones de protección, estrategias que velen por la seguridad de la información pública y privada de los ciudadanos, es decir, que permitan establecer lineamientos seguros en la toma de decisiones manteniendo la privacidad de los datos, teniendo a su disposición fuentes de datos tanto internas como externas que puedan ser aprovechadas por medio de la IA. También es indispensable el trabajo en equipo, compartir información en conjunto entre diferentes entidades y que el uso de la información se ajuste a la necesidad de los usuarios.

En segundo lugar, es muy importante mencionar el papel del gobierno en la supervisión de la información y validación de los datos otorgados a los usuarios con el fin de identificar sesgos, falta de información relevante, etc., realizar esta tarea ayudara a tener confianza en la información a la que se accede. En ese sentido, es importante que el gobierno, junto con el Legislativo, promuevan una reglamentación del uso de la IA en las entidades, pero también que protagonice la implementación de las herramientas que ofrece la IA en el país.

En tercer lugar, es muy importante tener claro que el recurso humano en las áreas de TIC en las entidades públicas debe tener claridad a lo que se enfrentan, deben entender la tecnología tanto a nivel directivo, operativo y, no menos importante, el nivel técnico que debe tener una capacidad en la resolución de imprevistos. Precisamente, la causa de desconocimiento IA se puede traducir en generar dependencia de proveedores externos los cuales se pueden tomar su tiempo en resolver dichos inconvenientes, por lo que es muy importante tener en los equipos de trabajo lideres capaces de eliminar los obstáculos y capaces de generar nuevos proyectos basados en IA con el fin de mejorar el desempeño del sector público.

Bibliografía

- Alcaldía de Armenia. (06 de Junio de 2022). *Noticias*. Obtenido de <https://www.armenia.gov.co/atencion-al-ciudadano/noticias/2-000-millones-pondrian-a-armenia-a-la-altura-de-grandes-capitales-inteligentes>
- Alcaldía Mayor de Bogotá. (s.f.). Obtenido de <https://bogota.gov.co/mi-ciudad/gestion-publica/distrito-presenta-su-agente-virtual-chatico-que-guia-la-ciudadania#:~:text=Se%20trata%20de%20'Chatico'%2C,que%20son%20de%20inter%C3%A9s%20general>.
- Argote, C. A. (26 de septiembre de 2023). *Diario La Republica*. Obtenido de Diario La Republica: <https://www.larepublica.co/especiales/revolucion-5-0/las-empresas-colombianas-que-han-integrado-la-inteligencia-artificial-a-sus-servicios-3713204#:~:text=En%20Colombia%2C%20una%20de%20cada,tecnolog%C3%ADa%20en%20sus%20operaciones%20comerciales>.
- Cabrera, E. J. (14 de Diciembre de 2023). Entrevista IA Inteligencia Artificial. (A. Cano, & G. Diaz, Entrevistadores)
- CAF Banco de Desarrollo de America Latina y el Caribe. (14 de Septiembre de 2021). *Conocimiento*. Obtenido de visiones: <https://www.caf.com/es/conocimiento/visiones/2021/09/por-que-colombia-se-ha-posicionado-como-lider-regional-en-inteligencia-artificial/>
- Centro de Innovación Pública Digital. (2022). Obtenido de MINTIC: https://gobiernodigital.mintic.gov.co/692/articles-210416_recurso_8.pdf
- CESCE. (Agosto de 2016). *Blog*. Obtenido de Breve historia de la inteligencia artificial: el

camino hacia la empresa: <https://www.cesce.es/es/w/asesores-de-pymes/breve-historia-la-inteligencia-artificial-camino-hacia-la-empresa>

COMUNICACIONES, M. D. (26 de 05 de 2015). *Funcion Publica*. Obtenido de

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=77888>

COMUNICACIONES, M. D. (26 de 05 de 2015). *Funcion Publica*. Obtenido de

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=77888>

Departamento Administrativo de la Presidencia de la República. (Octubre de 2021).

MARCO ÉTICO PARA LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN COLOMBIA.

Obtenido de https://inteligenciaartificial.gov.co/static/img/MARCO_ETICO.pdf

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN. (2019). *POLÍTICA NACIONAL*

PARA LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL E INTELIGENCIA ARTIFICIAL. Bogotá.

DIAN. (s.f.). Obtenido de ABECÉ CANALES AUTOGESTIÓN:

[https://www.dian.gov.co/Prensa/Aprendelo-en-un-DIAN-X3/Paginas/Abece-Canales-](https://www.dian.gov.co/Prensa/Aprendelo-en-un-DIAN-X3/Paginas/Abece-Canales-Autogestion.aspx#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20es%20el%20Chatbot%20DIANA,al%20que%20llamamos%20%22DIANA.%22)

[Autogestion.aspx#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20es%20el%20Chatbot%20DIANA,al%20que%20llamamos%20%22DIANA.%22](https://www.dian.gov.co/Prensa/Aprendelo-en-un-DIAN-X3/Paginas/Abece-Canales-Autogestion.aspx#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20es%20el%20Chatbot%20DIANA,al%20que%20llamamos%20%22DIANA.%22)

El Diario. (5 de Febrero de 2014). *El test de Turing o la inteligencia de las máquinas.*

Obtenido de https://www.eldiario.es/tecnologia/diario-turing/test-turing-inteligencia-maquinas_1_5043307.html

El País. (6 de Junio de 2023). *Noticias*. Obtenido de Artículo Tecnología:

<https://www.elpais.com.co/tecnologia/cual-es-el-impacto-de-la-inteligencia-artificial-chatgpt-en-colombia-0640.html>

EPM Empresas Públicas de Medellín. (21 de Septiembre de 2021). *Noticias y novedades.*

Obtenido de <https://cu.epm.com.co/clientesyusuarios/noticias-y-novedades/ema-es-la-nueva-asistente-robotica-de-epm>

Guío, A. (14 de Septiembre de 2021). *Banco de Desarrollo de América Latina y el Caribe*.

Obtenido de Banco de Desarrollo de América Latina y el Caribe:

<https://www.caf.com/es/conocimiento/visiones/2021/09/por-que-colombia-se-ha-posicionado-como-lider-regional-en-inteligencia-artificial/>

La Republica; CRISTIAN ACOSTA ARGOTE. (26 de Septiembre de 2023). *Las empresas*

colombianas que han integrado la inteligencia artificial a sus servicios. Obtenido

de [https://www.larepublica.co/especiales/revolucion-5-0/las-empresas-colombianas-que-han-integrado-la-inteligencia-artificial-a-sus-servicios-](https://www.larepublica.co/especiales/revolucion-5-0/las-empresas-colombianas-que-han-integrado-la-inteligencia-artificial-a-sus-servicios-3713204#:~:text=En%20Colombia%2C%20una%20de%20cada,tecnolog%C3%ADa%20en%20sus%20operaciones%20comerciales)

[3713204#:~:text=En%20Colombia%2C%20una%20de%20cada,tecnolog%C3%ADa%20en%20sus%20operaciones%20comerciales](https://www.larepublica.co/especiales/revolucion-5-0/las-empresas-colombianas-que-han-integrado-la-inteligencia-artificial-a-sus-servicios-3713204#:~:text=En%20Colombia%2C%20una%20de%20cada,tecnolog%C3%ADa%20en%20sus%20operaciones%20comerciales)

LORDUY, J. (03 de Agosto de 2022). Reducir costos, entre los motivos para adoptar inteligencia artificial. *Portafolio*.

MINTIC. (09 de Marzo de 2022). *Sala de Noticia*. Obtenido de Colombia adopta de forma

temprana recomendaciones de ética en Inteligencia Artificial de la Unesco para la

región: [https://mintic.gov.co/portal/inicio/Sala-de-](https://mintic.gov.co/portal/inicio/Sala-de-prensa/Noticias/208109:Colombia-adopta-de-forma-temprana-recomendaciones-de-etica-en-Inteligencia-Artificial-de-la-Unesco-para-la-region#:~:text=El%20%C3%ADndice%20posicion%C3%B3%20a%20Colombia,26%20entre%20160%)

[prensa/Noticias/208109:Colombia-adopta-de-forma-temprana-recomendaciones-de-etica-en-Inteligencia-Artificial-de-la-Unesco-para-la-](https://mintic.gov.co/portal/inicio/Sala-de-prensa/Noticias/208109:Colombia-adopta-de-forma-temprana-recomendaciones-de-etica-en-Inteligencia-Artificial-de-la-Unesco-para-la-region#:~:text=El%20%C3%ADndice%20posicion%C3%B3%20a%20Colombia,26%20entre%20160%)

[region#:~:text=El%20%C3%ADndice%20posicion%C3%B3%20a%20Colombia,26%20entre%20160%](https://mintic.gov.co/portal/inicio/Sala-de-prensa/Noticias/208109:Colombia-adopta-de-forma-temprana-recomendaciones-de-etica-en-Inteligencia-Artificial-de-la-Unesco-para-la-region#:~:text=El%20%C3%ADndice%20posicion%C3%B3%20a%20Colombia,26%20entre%20160%)

OECD/CAF. (2022). *Uso estratégico y responsable de la inteligencia artificial en el sector público de América Latina y el Caribe*. París: OECD Publishing.

- País, D. È. (06 de 06 de 2023). ¿Cuál es el impacto de la IA ChatGPT en Colombia? *Diario El País*, págs. <https://www.elpais.com.co/tecnologia/cual-es-el-impacto-de-la-inteligencia-artificial-chatgpt-en-colombia-0640.html>.
- Presidencia de la Republica. (s.f.). *Dashboard de seguimiento al Marco Ético de Inteligencia Artificial*. Obtenido de <https://inteligenciaartificial.gov.co/>
- Red Iberoamericana de Protección de Datos. (2019). *Recomendaciones generales para el tratamiento de Datos en la Inteligencia Artificial*. Nauculpan: RIPD.
- Rodríguez, S. M. (26 de Marzo de 2008). *Gestiopolis*. Obtenido de Teoría de la inteligencia artificial para la calidad: <https://www.gestiopolis.com/teoria-inteligencia-artificial-calidad/>
- ROUHIAINEN, L. (2018). *INTELIGENCIA ARTIFICIAL 101 COSAS QUE DEBES SABER HOY SOBRE NUESTRO FUTURO*. Barcelona: Planeta.
- Solís, L. A., & Weck, W. (2020). Inteligencia artificial en America Latina. *KONRAD ADENAUER STIFTUNG*, 131.
- Torres, B. G. (04 de Septiembre de 2016). *Ventana al Conocimiento*. Obtenido de <https://www.bbvaopenmind.com/tecnologia/inteligencia-artificial/el-verdadero-padre-de-la-inteligencia-artificial/>