

Artículo de reflexión

Gobierno digital e inteligencia artificial, una mirada al caso colombiano*

Digital government and artificial intelligence, a look at the Colombian case

Milton Ricardo Ospina Díaz¹ | Kelly Johanna Zambrano Ospina²

Recibido: 14 / 06 / 2022

Aprobado: 12 / 10 / 2022

Resumen

En este artículo de reflexión se aborda el tema del gobierno digital e inteligencia artificial frente a las demandas ciudadanas en la revolución 4.0 para automatizar procesos en diferentes áreas estratégicas y contribuir a dar solución a problemáticas sociales, como la lucha contra la corrupción, medio ambiente, seguridad, salud, educación, etc.

En el documento se expone la evolución histórica de la gestión pública hasta llegar a la Gestión Pública Inteligente, y se efectúa un paneo de la literatura sobre tecnologías en el ámbito público como: gobierno electrónico, datos abiertos, gobierno digital, interoperabilidad, ciberseguridad e inteligencia artificial y su marco ético.

La investigación fue cualitativa, histórica, teórica, documental, descriptiva y en su desarrollo se analizaron cifras de organizaciones internacionales y entidades oficiales como DANE, MinTIC, DAFT, etc.

Al final del documento se esboza el reto del Estado colombiano para fortalecer la conectividad de internet en los territorios y fortalecer la formación y capacitación de la ciudadanía en temas de ciencia y tecnología para seguir avanzando en su proceso de transformación digital.

Palabras clave: gestión pública, innovación pública, datos abiertos, gobierno digital, inteligencia artificial.

* Documento derivado del curso de Gestión Pública del Programa de Administración de Empresas de la Universidad Militar Nueva Granada (UMNG). Bogotá.

¹ Magíster en Gestión de Organizaciones de la Universidad Militar Nueva Granada. Docente de la Facultad de Ciencias Económicas de la (UMNG). Catedrático de la Escuela Superior de Administración Pública (ESAP). Correo electrónico: milton.ospina@unimilitar.edu.co; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2194-3281>

² Administradora Pública de la ESAP. Especialista en Proyectos de Desarrollo de la ESAP. Maestrante en Políticas Públicas de la Escuela Nacional de Administración Pública de Brasil. Formación en Innovación e Inteligencia Artificial de la Universidad de Buenos Aires. Correo electrónico: kjzambranoospina@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-5018-9444>

Abstract

This reflection article addresses the issue of digital government and artificial intelligence in the face of citizen demands in the 4.0 revolution to automate processes in different strategic areas and contribute to solving social problems, such as the fight against corruption, environment, security, health, education etc; The document exposes the historical evolution of public management, until arriving at Intelligent Public Management. A review of the literature on technologies in the public sphere was carried out, such as: electronic government, open data, digital government, interoperability, cybersecurity and artificial intelligence and its ethical framework. The research was qualitative, historical, theoretical, documentary, descriptive and in its development figures from international organizations and official entities such as DANE, MinTIC, DAFT, etc. were analyzed. At the end of the document, the challenge of the Colombian State is outlined to strengthen internet connectivity in the territories and strengthen the education and training of citizens in science and technology issues to continue advancing in its digital transformation process.

Keywords: public management, public innovation, open data, digital government, artificial intelligence.

Introducción

En los tiempos actuales, caracterizados por conflictos internacionales, crisis económicas, corrupción, pobreza, estallidos sociales, aparición de nuevas enfermedades, entre otras problemáticas, los Estados deben buscar soluciones para sortear dichas dificultades; por ejemplo, en la pandemia del covid-19, muchos gobiernos del mundo desarrollaron aplicaciones para monitorear la propagación del virus y con ello desarrollar estrategias de contención.

Por ello, investigaciones en temas de tecnología aplicada al sector gobierno son de gran relevancia. En los últimos años, los países han avanzado en temas de gobierno digital e inteligencia artificial; a nivel internacional se ha monitoreado con indicadores como el Índice de Gobierno Digital de la OCDE en 2019, Barómetro de Datos Abiertos de América Latina, versión 2020, Índice GovTech 2020 de Iberoamérica, Índice de Madurez GovTech 2020, Índice de Preparación de Inteligencia Artificial Gobierno 2021, Barómetro Global de Datos Abiertos 2022 (MinTic, 2022a).

En este escrito, se hará énfasis en estos asuntos, subrayando el caso colombiano, con el propósito de analizar el desarrollo, implementación y perspectivas en el sector público de estas tecnologías en sus procesos de transformación digital como estrategia de los gobiernos para brindar soluciones a problemáticas sociales, lucha contra la corrupción y de esta forma generar valor público mediante la eficiencia en la prestación de servicios gubernamentales en pro de mejorar la calidad de vida de la población.

Según la guía de transformación digital del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) publicada en 2022, el ciudadano debe ser el foco de esta estrategia, y para ello, los Estados deben desarrollar la institucionalidad, gobernanza, marco jurídico, infraestructura tecnológica y formación en áreas tecnológicas.

Evolución de la gestión de las administraciones públicas

En la historia de la humanidad las formas de gobierno han evolucionado, primero se tuvo el modelo jerárquico de la Iglesia desde el siglo III al XVIII con su objetivo de gobierno de los hombres y sus almas para conducirlos a la vida eterna, en este modelo se administraban recursos, se impartía justicia y se ejercía control territorial (ESAP, 2008), luego se pasó al *cameralismo*, palabra que proviene del vocablo alemán *Kammer* que se refiere a los cuartos o habitaciones donde se discutían temas de gobierno, comercio, impuestos y finanzas públicas, esta corriente se originó en Alemania, principalmente en los siglos XVII y XVIII y su finalidad consistía en formar funcionarios con la visión de generar prosperidad del Estado y felicidad de la población (Guerrero, 1985); luego, hubo un tercer momento a finales del siglo XIX y mediados del siglo XX cuando se desarrolló el Modelo Burocrático weberiano o Administración Pública Tradicional, cuyo objetivo era el cumplimiento estricto de la norma y el apego a los procedimientos; años más tarde, en las décadas de los setenta y ochenta del siglo XX, surgió el concepto de gobierno bueno y responsable (Barzelay, 2003) que conllevó a lo que hoy conocemos como Nueva Gerencia Pública (NGP) con características como perspectiva gerencial en la administración del Estado, implementación de mejores prácticas provenientes del sector privado, eficiencia económica, descentralización, valor público, rol regulador estatal de servicios públicos prestados por privados, etc.

Ya a inicios del siglo XXI, en algunos gobiernos se empezó a manejar el modelo de Gestión para Resultados (GpR) y el que corresponde a Gestión para Resultados en el Desarrollo (GpRD) consistentes en el seguimiento y control de las políticas públicas mediante indicadores, así como ajustes fiscales y

rigidez en la asignación de presupuestos públicos para la creación de valor en beneficio de la población (BID, 2010).

Finalmente, en la era actual, conocida como cuarta revolución industrial, encontramos la convergencia de múltiples tecnologías como el 5G, internet de las cosas, robótica, computación en la nube, ingeniería genética, inteligencia artificial, realidad virtual, realidad aumentada, drones, impresiones 3D, ciberseguridad, nanotecnología, neurotecnologías, blockchain, etc. Estas tecnologías están revolucionando el mundo, los hábitos de consumo en los diferentes sectores económicos y el sector público no es la excepción debido a procesos de transformación digital en las que se encuentran inmersas las administraciones públicas, consistente en la adopción, uso y difusión de tecnología, al evolucionar a lo que hoy algunos autores definen como la Gestión Pública Inteligente (GPI) que hace referencia al nuevo paradigma de la gestión pública (Criado, 2016), el cual contempla temas de tecnologías de la información y las comunicaciones, gobierno digital, innovación, datos abiertos, etc., en donde la transparencia, la rendición de cuentas y la participación ciudadana son pilares fundamentales.

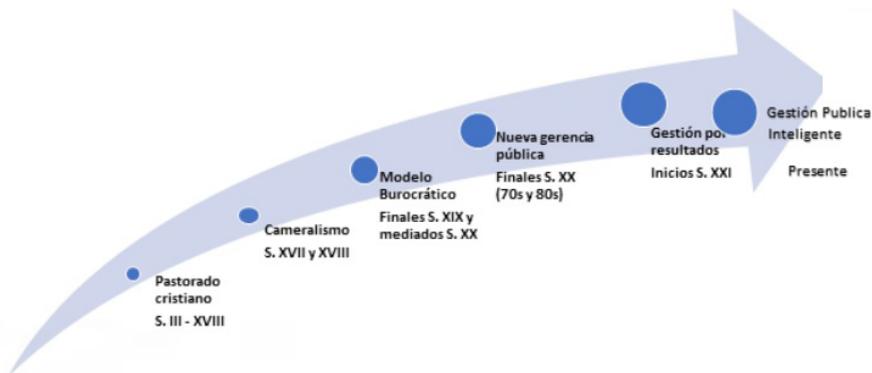


Figura 1. Evolución de la gestión de las administraciones públicas

Fuente: Ospina y Zambrano (2022).

Consideraciones metodológicas

Esta investigación es de enfoque cualitativo (Sutton, 2016), de carácter histórico (Tamayo, 2011), teórica (Hernández, 2002), descriptiva (Tamayo, 2003) y documental (Ekman, 1989). En la revisión se pretende analizar si en Colombia, con los avances de gobierno digital e inteligencia artificial y su nivel actual de conectividad e implementación y masificación de tecnologías de información y comunica-

ción, han repercutido en la satisfacción ciudadana; para ello, se realizó un análisis documental y de contraste de fuentes de información, apoyados en técnicas y herramientas como esquemas, cuadros comparativos, tablas analíticas y sistemas de información geográficos para desarrollar los principales planteamientos, hacer el análisis y producir los argumentos centrales.

Transición gobierno electrónico a gobierno digital

En las últimas décadas, los Estados en su proceso de digitalización y transformación digital e innovación pública para la generación de valor, han venido evolucionando del e-government a lo que actualmente se conoce como gobierno digital y datos abiertos y ya en algunos países se encuentran operando en modelos de interoperabilidad. A continuación, se presentan las definiciones de los conceptos mencionados:

- **Datos abiertos:** Datos digitales que son puestos a disposición con las características técnicas y jurídicas necesarias para que puedan ser usados, reutilizados y redistribuidos libremente por los ciudadanos y empresas, en cualquier instante y en cualquier lugar del mundo (BID, 2019, s.p.).
- **Gobierno abierto:** se reconoce por ser transparente y promover participación y esquemas de colaboración, con el fin de mejorar la calidad de los servicios públicos (CEPAL; s.f., s.p.).
- **Gobierno electrónico:** Se refiere al uso de las tecnologías de la Información y las comunicaciones para incrementar la eficiencia y efectividad de la función pública, facilitar la relación gobierno-ciudadanos y fortalecer las estrategias nacionales de promoción de la transparencia y la integridad (OEA, s.f., s.p.).
- **Gobierno digital.** Según la OCDE (2019a), un gobierno digital se caracteriza por:
 - aprovechar las tecnologías para repensar, rediseñar y simplificar los procesos y procedimientos.
 - crear nuevos canales de comunicación para la participación ciudadana.
 - utilizar datos para la toma de decisiones y optimizar la prestación de servicios.
 - poner a disposición del público los datos del gobierno.

- anticipar las necesidades de la ciudadanía, simplificando el relacionamiento con los usuarios y eludiendo los excesivos procedimientos burocráticos.
- *Innovación pública.* Son los procesos, productos o servicios, nuevos o mejorados para responder a los desafíos colectivos, incrementando la productividad del sector, la apertura democrática de sus instituciones, la producción de políticas públicas más pertinentes y eficientes y una mayor satisfacción ciudadana (DNP, s.f., s.p.).
- *Interoperabilidad.* Es la capacidad de las organizaciones para intercambiar información y conocimiento en el marco de sus procesos de negocio para interactuar hacia objetivos mutuamente beneficiosos, con el propósito de facilitar la entrega de servicios digitales a ciudadanos, empresas y a otras entidades, mediante el intercambio de datos entre sus sistemas TIC (MInTIC, s.f., s.p.).
- *Transformación digital.* Es la aplicación de capacidades digitales a procesos, productos y activos para mejorar la eficiencia, mejorar el valor para el cliente, gestionar el riesgo y descubrir nuevas oportunidades de generación de ingresos (Powerdata, s.f., s.p.).
- *Valor público.* Se refiere al valor creado por el Estado a través de la calidad de los servicios que presta a la ciudadanía, las regulaciones que gestiona para el bienestar de toda la sociedad y el ejercicio de creación de políticas públicas que buscan satisfacer necesidades propias de la población (DAFP, 2016, s.p.).

e-Estonia, caso de éxito en gobierno digital

Uno de los países referentes en este contexto es la República de Estonia, el cual es un Estado joven que ratifica su independencia en 1991, a partir de allí sus gobernantes, al no disponer de grandes recursos económicos para construir infraestructura gubernamental, le apuestan al diseño y construcción de una gobernanza digital.

Estonia es pionero y está a la vanguardia en servicios públicos digitales, con su plataforma tecnológica interoperable X-Road que garantiza la seguridad e integridad de los datos, mediante procesos de autenticación y cifrado. En este país el 99% de los trámites son digitales, por ejemplo, solo para casarse, divorciarse y comprar propiedades se requiere presencialidad, pues la ciudadanía digital permite acceder a todos los servicios del Estado de manera eficaz, así como el voto en línea (HCD, 2021).

Este modelo también es conveniente en cuanto a relacionamiento entre el sector empresarial y las oficinas gubernamentales por su agilidad y funcionalidad, en este sistema otra ventaja es la seguridad de la información en donde Estonia también es potencia por sus desarrollos tecnológicos, el país cuenta con embajadas digitales, que significa disponer de un centro de datos situado en otra ubicación que actúa como una copia de seguridad de la información estratégica de gobierno, la cual es posible restaurar en caso de un ciber ataque.

Los extranjeros pueden acceder a estos beneficios por medio de la estrategia de e-residency, lo cual les permite crear empresas de manera ágil, gracias a la variedad de servicios digitales que hacen innecesarias la presencialidad, el uso de papel y firmas “analógicas”; en este modelo, el pago de impuestos y trámites simples es ágil y atractivo para acceder a los mercados.

Estonia asesora a muchos gobiernos en el mundo para la implementación de estas buenas prácticas de gobierno digital y ciberseguridad, actualmente está desarrollando tecnología para servicios gubernamentales en la nube, así mismo en 2021 fue el primer país de la Unión Europea en utilizar certificados digitales de vacunación (e-Estonia, 2021).

Experiencia nacional

En Colombia la transición del gobierno electrónico a lo que se denomina gobierno digital ha tenido los siguientes antecedentes legales y programas:

- CONPES 3072 – Agenda de conectividad - año 2000.
- Decreto 767 de 2002 – Lineamientos Generales Política Gobierno Digital.
- Decreto 1151 de 2008 - Estrategia de gobierno electrónico denominada *Gobierno en Línea* también conocida como (GEL).
- Ley 1341 de 2009 – Para facilitar el libre acceso y sin discriminación de los habitantes del territorio nacional a la sociedad de la información.
- CONPES 3650 - Importancia Estratégica de la Estrategia de Gobierno en Línea – año 2010.
- Plan Vive Digital 2010-2014.

- CONPES 3701 – Lineamientos de Política para Ciberseguridad y Ciberdefensa - 2011.
- Decreto 2693 de 2012 –Lineamientos para la estrategia de Gobierno en Línea.
- Ley 1581 de 2012 - Protección de datos personales.
- Decreto 1510 de 2013 – Contratación y compra pública por medios electrónicos.
- Plan Vive Digital para la Gente 2014-2018.
Decreto 1078 de 2015 – Actualización estrategia Gobierno en Línea.
- CONPES 3854 – Política Nacional de Seguridad Digital – 2016.
- Decreto 1008 de 2018 – Política de gobierno digital bajo los principios de innovación, competitividad, proactividad y seguridad de la información.
- CONPES 3920 – Política Nacional de Explotación de Datos Big Data – 2018.
- Ley 1978 de 2019 – Modernización del sector de las tecnologías de la información y las comunicaciones.
- CONPES 3975 de 2019 – Política Nacional para la transformación digital e inteligencia artificial.
- Decreto 620 de 2020 – Lineamientos generales en el uso y operación de los servicios ciudadanos digitales.
- CONPES 3995 – Política Nacional de Confianza y Seguridad Digital – 2020.
- Ley 2069 de 2020 – Por medio del cual se impulsa el emprendimiento en Colombia – Artículo 48 Numeral 10:
 - Liderar y adelantar el laboratorio de innovación pública con enfoque go-tech, que favorece la colaboración del gobierno con emprendedores que utilizan inteligencia de datos y tecnologías emergentes para promover productos y servicios que resuelvan problemáticas públicas y aceleren la transformación digital del Estado (Congreso de Colombia, 2020).
- Ley 2108 de 2021 –Internet como servicio público esencial y universal.

Como se puede analizar de este marco histórico legal, en las últimas décadas nuestro país ha venido evolucionando desde una fase de presencia online, mediante páginas gubernamentales donde se publicaba información básica a la ciudadanía, a una fase de interacción donde el ciudadano puede hacer descargas de datos abiertos, diligenciar formatos, hacer contacto vía correo electrónico y chat; pasando por una fase de transacción donde se pueden hacer los trámites y sus respectivos pagos en línea como, por ejemplo, el pago de impuestos hasta una fase de transformación o interoperabilidad donde existe un portal único para el Estado colombiano con el dominio www.gov.co, donde el ciudadano escoge el trámite a realizar y el portal lo direcciona a la página web de la entidad idónea.

En esta última fase, las entidades comparten datos para ofrecer servicios personalizados *Carpeta ciudadana* donde está alojada toda la información de la persona y su relacionamiento con el Estado, también se cuenta con cédula de ciudadanía digital y se ha avanzado en firmas digitales. Se espera en los próximos años seguir avanzando en temas de interoperabilidad, voto electrónico, transparencia, para ello el gobierno nacional en 2019 escogió X-Road de Estonia como la plataforma de interoperabilidad para el intercambio de información (datos, carpetas y expedientes) entre entidades del Estado para mejorar la calidad de vida de todos los ciudadanos y mejorar significativamente la labor del Estado (MinTIC, 2019a).

En Colombia, debido al aumento de amenazas cibernéticas de grupos al margen de la ley que buscan detectar vulnerabilidades en la infraestructura vital del país, robar información o dinero de las empresas y ciudadanos, ha venido aumentando, pero también ha avanzado la ciberseguridad a través de entidades como MinTIC, Fuerzas Militares, Policía Nacional y otras entidades como ColCERT³ y CSIRT⁴; esta información se encuentra desarrollada con mayor detalle en el análisis de (Ospina y Sanabria, 2020). Así mismo, en los últimos años, las entidades públicas vienen implementando el Modelo Integrado de Planeación y Gestión (MIPG), el cual contempla políticas de Seguridad Digital y Gobierno Digital (DAFP, s.f.).

El gobierno digital involucra también a la ciudadanía digital con acceso a servicios de internet; en Colombia todavía hay una brecha digital en materia de conectividad, pues la proporción de hogares con conexión a internet es de 56,5% del total nacional, del cual el 66,5% corresponde a cabeceras; por su parte, los centros poblados y rurales, que están dispersos, solo tienen un 23,8% (DANE, 2021). A continuación, se muestra listado y mapa con la información por departamentos:

³ Grupo de respuesta a Emergencias Cibernéticas de Colombia.

⁴ Equipo de respuesta ante incidentes de Seguridad de la Información en entidades públicas.

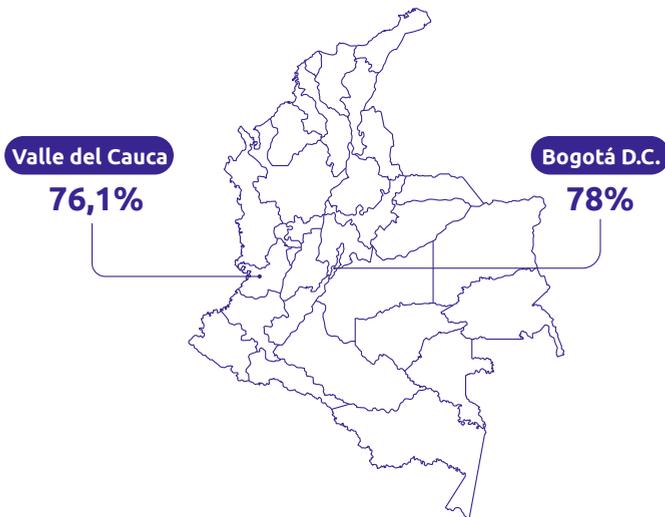
Tabla 1. Porcentaje de hogares con conexión a internet por departamentos

Puesto	Nombre de dpto	Hogares con conexión a internet
1	BOGOTÁ, D.C.	78,0%
2	VALLE DEL CAUCA	76,1%
3	RISARALDA	63,5%
4	SANTANDER	62,9%
5	TOLIMA	62,1%
6	BOYACÁ	59,5%
7	ATLÁNTICO	58,6%
8	ANTIOQUIA	58,0%
9	CALDAS	57,6%
10	QUINDÍO	57,4%
11	NORTE DE SANTANDER	57,3%
12	CUNDINAMARCA	57,1%
13	META	55,5%
14	CASANARE	54,8%
15	CESAR	46,5%
16	HUILA	44,2%
17	CAQUETÁ	42,5%
18	NARIÑO	40,6%
19	MAGDALENA	38,3%
20	ARAUCA	36,0%
21	CAUCA	33,8%
22	SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA	32,5%
23	BOLÍVAR	30,7%
24	PUTUMAYO	30,6%
25	CHOCÓ	30,2%
26	CÓRDOBA	30,2%
27	GUAVIARE	30,2%
28	SUCRE	26,1%
29	LA GUAJIRA	21,5%
30	GUAINÍA	18,9%
31	AMAZONAS	15,6%
32	VICHADA	7,0%
33	VAUPÉS	3,1%

Fuente: Informe TIC y el usuario digital: una perspectiva desde las estadísticas oficiales (DANE 2021).

A partir de los anteriores datos, se puede apreciar que, de los 33 territorios, solo Bogotá, D.C. y Valle del Cauca están por encima del 70%, del sexto puesto en adelante, estas zonas están por debajo del 60% en cuanto a conexión a internet de los hogares, del puesto 15 en adelante por debajo del 50%, del puesto 19 en adelante por debajo del 40%, del puesto 28 en adelante por debajo del 30% y los puestos 32 y 33 por debajo del 10% de conectividad. A continuación, un mapa del fenómeno analizado.

Mapa 1. Conexión a internet por departamentos en Colombia



Fuente: Ospina y Zambrano (2022) - Elaboración propia a partir de (DANE 2021).

Es de destacar que este paso de gobierno electrónico a gobierno digital no se desarrolla de manera simétrica en todas las entidades tanto del orden nacional como territorial, hay unas entidades en alto grado de avance como también hay otras rezagadas, como se puede evidenciar en el MIPG en las políticas de gobierno digital y la política de seguridad digital principalmente.

Con respecto a iniciativas Govtech o emprendimientos de base tecnológica que desarrollan propuestas innovadoras y disruptivas para responder a los retos que afrontan las administraciones públicas, en Colombia existe apoyo por parte de entidades como INPULSA Colombia y MinTIC con su laboratorio de innovación MiLAB.

Actualmente, existen varias Govtech colombianas rankeadas en la lista de las 100 más significativas startups govtech en España y Latinoamérica de 2022 del PublicTech Lab de IE University (Govtechlab Madrid, 2022), las cuales operan en las categorías de calidad democrática, gestión interna operativa, provisión de servicios, e-inteligente, e-infraestructura digital; las cuales ofrecen soluciones a problemáticas en servicios públicos, educación, movilidad, salud, datos, transparencia, reporte de incidentes, seguridad, etc.

En cuanto al tema de satisfacción ciudadana, se cuenta con la encuesta de percepción ciudadana del Departamento Nacional de Planeación -DNP, en el marco del Programa Nacional de Servicio al Ciudadano (PNSC), la cual, en su versión 2020 presenta una muestra de 2612 ciudadanos de diferentes rangos de edades, nivel educativo y nivel socioeconómico de las principales ciudades (DNP, 2021), se destaca la siguiente información general:

- ¿Considera que el Estado de Colombia, frente a una nueva problemática que afecte a la ciudadanía toma decisiones rápidas y ágiles? Respuesta: Sí 72,66% y NO 27,34%.
- ¿Las entidades públicas responden de manera adecuada y oportuna a las necesidades de la población? Respuesta: Sí 79,36% y NO 20,64%.
- ¿Considera usted que los trámites de las entidades públicas son claros y ágiles? Respuesta: Sí 83,46% y NO 16,54%.
- ¿Las entidades del Gobierno deben modernizarse? Respuesta: Sí 96,09% y NO 3,91%.
- ¿Las decisiones del Gobierno se basan en evidencia, estudios o investigaciones? Respuesta: de acuerdo 56,5% y en desacuerdo 43,5%.

Los datos muestran bastante favorabilidad en cuanto a la satisfacción ciudadana; sin embargo, el 42,5% de los encuestados de este estudio pertenece a Bogotá, donde la penetración de internet es alta en los hogares.

El Estado colombiano ha venido avanzado en sus políticas de Gobierno digital y Seguridad digital, al igual que en temas de interoperabilidad, transformación digital de sus entidades y servicios de ciudadanía digital (MinTIC, 2022b); sin embargo, se debe seguir fortaleciendo la conectividad en los territorios.

Así mismo, Colombia está avanzando en inteligencia artificial, tema que desarrollaremos en los siguientes párrafos:

Inteligencia Artificial

Hasta aquí se han abordado temas relacionados con el uso de nuevas tecnologías en el sector gobierno como sistemas de información, Big Data, computación en la nube, datos abiertos, transición de gobierno electrónico a digital, ciberseguridad,

etc. Todo este ecosistema tecnológico es de suma importancia como soporte a la gobernanza pública en la actual era digital.

A continuación, se muestran definiciones encontradas en los portales web de tres gigantes tecnológicos:

Para la empresa Oracle: “La inteligencia artificial, IA, se refiere a los sistemas o máquinas que imitan la inteligencia humana para llevar a cabo distintas tareas, también tienen la capacidad de mejorar iterativamente a partir de la información que recopilan” (Oracle, 2021, s.p.).

Por otra parte, en la página web de Amazon se encuentra:

“La inteligencia artificial (IA) es el campo de la ciencia informática dedicado a la resolución de problemas cognitivos asociados comúnmente a la inteligencia humana, como el aprendizaje, la resolución de problemas y el reconocimiento de patrones”. (Amazon, 2021, s.p.).

Uno de los más importantes desarrollos en IA es Watson de IBM, una aplicación para negocios que incluye *Machine Learning*, lenguaje, habla y visión tecnológica con la capacidad de interactuar con humanos de forma natural para resolver problemas prácticos; también en el portal web de IBM se relaciona la definición de IA del autor John McCarthy:

Es la ciencia y la ingeniería de la fabricación de máquinas inteligentes, especialmente programas informáticos inteligentes. Está relacionada con la tarea similar de usar computadoras para entender la inteligencia humana, pero la IA no tiene que limitarse a métodos que son biológicamente observables”. (IBM, 2020, s.p.).

En la literatura académica se encuentra el aporte de Valle-Cruz *et al.* (2020), que define la IA como:

El desarrollo de algoritmos para máquinas inteligentes, simulando el comportamiento individual y colectivo, no sólo de los seres humanos, sino también de otros seres vivos, automatizando actividades, aprendiendo y evolucionando, así como mejorando el rendimiento y los resultados obtenidos con y sin ayuda de los seres humanos (s.p).

Otro aporte desde la academia de un autor argentino nos dice que: “Los sistemas de inteligencia artificial utilizan algoritmos y diversas técnicas para procesar la información y resolver problemas o tomar decisiones que antes sólo podían ser realizadas por nuestros cerebros” (Corvalán, 2017).

De igual modo, el Centro Latinoamericano de Administración para el Desarrollo (CLAD, 2021), en su publicación *Inteligencia Artificial y ética en la Gestión pública*, capítulo 6, se encuentra una interesante clasificación de la IA que se muestra a continuación:

- IA en Software: (Agentes inteligentes, Aprendizaje automático, Aprendizaje de máquina, Aprendizaje profundo, Cómputo afectivo, Cómputo evolutivo, Creatividad, Lógica difusa, Minería de datos, Procesamiento de lenguaje natural, Redes neuronales artificiales, Redes semánticas, Sistemas expertos, Sistemas clasificadores, Vida artificial).
- IA en Hardware: Robótica, Vehículos autónomos, Visión artificial (s.p.).

Es tal el auge de la Inteligencia Artificial que la cantidad de nuevos doctores en IA, laborando en la industria se incrementó en un 48% en los últimos diez años, pasando del 44,4% en 2010 al 65,7% en 2019, según una encuesta del *Computing Research Association* (Stanford University, 2021). Así mismo, según el informe del índice de IA de 2022 de la Universidad de Stanford, la inversión privada en 2021 en IA ascendió a \$93.5 mil millones aproximadamente, duplicando la inversión en 2020, este mismo informe nos muestra que en el número de patentes de Inteligencia Artificial presentadas en 2021 es 30 veces superior que las presentadas en 2015, este estudio también nos muestra cifras de la mayor accesibilidad a la tecnología con una disminución del 46,2 % en los últimos cinco años de los precios de brazos robóticos (Stanford University, 2022).

Por su parte, el sector público en la última década viene aumentando el uso de inteligencia artificial (IA) en la mejora de los servicios y trámites a la ciudadanía, en razón a los avances como el *Machine Learning*, *Deep Learning*, *Computer Vision*, *Voice recognition* y Robótica, los cuales generan beneficios palpables en cuanto al bienestar ciudadano. Así mismo, la Inteligencia Artificial, permite gestionar grandes bases de datos internas y externas con información cuantitativa y cualitativa para mejorar la labor de los empleados del sector público (Serna, 2021), puesto que se automatizan las tareas rutinarias y los servidores públicos dedican más tiempo a actividades prioritarias y estratégicas.

La modernización digital del Estado mediante el uso de los datos y la Inteligencia Artificial (IA) promueve gobiernos más ágiles, abiertos e innovadores, con significativos aumentos en la eficiencia de las administraciones y en la calidad de los servicios. Adicionalmente, estas tecnologías permiten mejorar la confianza de los ciudadanos en los gobiernos, ya que ayudan a transparentar la acción del Estado y a fortalecer los controles internos y la rendición de cuentas ante la sociedad (CAF, 2021b, s.p.).

Las posibilidades son infinitas en los campos de defensa, ciberseguridad, seguridad, aeroespacial, como por ejemplo la IA apoyando la realización de tareas críticas en la toma de decisiones del aparato militar en equipos aeroespaciales, aviones, navíos, vehículos terrestres y drones en situaciones peligrosas y misiones especiales.

Así mismo, existen aplicaciones en las áreas de educación, salud, agricultura, justicia, control de tráfico, identificación de fraudes, control de fronteras, gestión documental, emergencias, entre otros. A continuación, algunos ejemplos:

Tabla 2. Plataformas de IA gubernamentales

Lugar	Nombre herramienta	Propósito
África	Mapa de Salud	Aplicación para rastrear el brote de Ébola
Alemania	Precobs	Predicción de crímenes
Argentina	Reconocimiento facial de fugitivos	Reconocimiento facial
Argentina y Colombia	Prometea	IA para preparar automáticamente dictámenes judiciales
Australia	Data 61 – grupo de innovación	Identificar las amenazas cibernéticas en tiempo real
Australia	Smart Start	Aprovechamiento de datos de la ciudadanía para optimización de recursos
China	City Brain	IA para ciudades inteligentes
China	Dreamwriter	Algoritmo de IA desarrollado por la compañía Tencent para escribir noticias
China	AI – Tencent	Tecnología de IA para la lucha contra el covid-19
Dubai	Policías robots	IA y Robocops
Dublin	Robots enfermeros	Aumentar la agilidad en análisis de pruebas de laboratorio
España	Policía predictiva	Vigilancia predictiva
Estonia	Kratt AI	Asistente virtual del gobierno estonio
Estonia	Empleo y IA	Algoritmos para predecir la desaparición de puestos de trabajo y recomendación de nuevas plazas
Estonia	Juez robot	Árbitro en pequeñas disputas (menores a 7000 euros)

Lugar	Nombre herramienta	Propósito
Finlandia	AuroraAI	El objetivo es ofrecer a los ciudadanos servicios predictivos y personalizados en los diferentes momentos de su vida
Japón	Fujitsu AI	Algoritmo para prever inundaciones por el desborde de los ríos
India	Ustaad	IA para mantenimiento predictivo ferrocarriles
Las Vegas – Estados Unidos	Finder	Identificación de restaurantes asociados con la intoxicación alimentaria
Londres	Uso IA policía	Reconocimiento facial
Los Ángeles – Estados Unidos	PredPol	Consiste en un algoritmo que puede predecir el lugar y momento en que es más probable la ocurrencia de un crimen
Nasa – Estados Unidos	Audrey	Innovación e IA para respuesta rápida a emergencias
Ontario – Canadá	Software Chronic Homelessness Artificial Intelligence (CHAI)	Herramienta que predice el momento en que alguno de los ciudadanos podría quedar sin hogar.
Países Bajos	Laboratorio policial de IA	Propósito es mejorar la seguridad en los Países Bajos
Reino Unido	Algoritmos de aprendizaje automático	Predecir demanda de vivienda
Rusia	Robots de combate con IA	Arsenal de complejos robóticos destinados al uso militar
Silicon Valley – Estados Unidos	OnSound Acoustic Gunshot Detection (inteligencia artificial y sensores acústicos)	Facilita, mediante Google maps, la detección de la ubicación y sentido de los disparos generados por armas de fuego (con acierto superior al 90%).
Singapur	Perros robots	Vigilancia y seguridad
Tailandia	Digital Government Agency	IA en la auditoría electrónica
Taiwán	Plataforma v Taiwán	Plataforma para apoyar que los servicios públicos no se interrumpan como consecuencia por desastres naturales.
Ucrania	DoZorro	Herramienta de IA para las compras públicas y contratación
Principales potencias		Uso de IA para temas de ciberseguridad.

Fuente: (Ospina y Zambrano, 2022). Elaboración propia a partir de García (2020); CLAD (2021); Xinhua (2020) y AS (2021).

Como se muestra en la tabla 2, hay países con avances importantes en el uso y buenas prácticas de la Inteligencia Artificial en el ámbito público, según Oxford Insights (2020); a continuación, el top 10 y sus respectivos puntajes:

1	Estados Unidos de América	85.479
2	Reino Unido	81.124
3	Finlandia	79.238
4	Alemania	78.974
5	Suecia	78.772
6	Singapur	78.704
7	República de Corea	77.695
8	Dinamarca	75.618
9	Países Bajos	75.297
10	Noruega	74.430

Por otra parte, China, que por el momento no se ubica en las primeras posiciones, también trabaja en este tipo de tecnología y tiene su propio plan estratégico “Next Generation Artificial Intelligence Development Plan” (Oxford Insights, 2020). Por primera vez, en el año 2020, China superó a Estados Unidos en la cantidad de citas en torno a revistas de IA mundialmente (Stanford University, 2021). Así mismo, España, en su estrategia de Inteligencia Artificial, ha creado la Secretaría de Estado de Digitalización e Inteligencia Artificial (como parte del Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital) con el fin de que este tema se desarrolle en función de su potencial e impacto en la gestión pública (Criado, 2021).

De acuerdo con lo expresado, se puede establecer el gigantesco potencial de la inteligencia artificial en la administración pública, pues brinda soluciones eficientes y de bajo costo en la gestión de las relaciones con los ciudadanos al ofrecer mayor agilidad, efectividad y atención personalizada en la interacción con el Estado, así como optimizar el disfrute de derechos ciudadanos y la rendición de cuentas en un ámbito de desarrollo sostenible e inclusivo que minimiza las asimetrías existentes en la sociedad.

Esta nueva tecnología, tiene una serie de riesgos que afectan derechos fundamentales (equidad, intimidad, protección de datos personales, etc.), lo cual requiere un marco jurídico y ético (Capdeferro, 2020). Por ello, varios países y organismos han desarrollado normatividad, marcos éticos y sugerencias para una correcta implementación de la IA en la administración pública (Unesco, 2019). De igual manera, se destacan los principios de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico sobre IA (OCDE, 2019b). No obstante, es importante resaltar la relevancia de la IA como mecanismo para acercarse a los Objetivos de Desarrollo Sostenible ODS (ONU, 2017). Igualmente, el Parlamento Europeo aprobó recientemente normas de derecho civil sobre robótica que abordan la IA como eje fundamental de la transformación digital en la cuarta revolución industrial (Parlamento Europeo, 2017).

En Latinoamérica, el potencial de la IA es enorme para alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenibles (ODS) y así mejorar la calidad de vida de sus ciudadanos y aminorar las inequidades propias de la región. Es necesario que los países de la región formen el talento humano en este saber con programas académicos y de formación de alta calidad, sumado a proyectos de investigación en este campo. Por último, se debe contar con una infraestructura tecnológica robusta, un marco legal y ético para poder aprovechar esta tecnología (AI LATAM BOOK, 2020). A continuación, experiencias de la región en cuanto a implementación de IA en temas de gobierno:

- Estrategia de inteligencia artificial para el gobierno digital de Uruguay, 2019; Xataca.
- El Futuro de la Inteligencia Artificial en Gobierno de Perú.
- Documento CONPES 3975. Política Nacional para la transformación digital e inteligencia artificial en Colombia, 2019.
- Coalición IA2030Mx - México, 2018.
- Plataforma Congreso Virtual - Chile, 2018.
- Estrategia de transformación digital hacia la Costa Rica del Bicentenario 4.0 (2019 - 2022).

Algoritmos anticorrupción Banderas Rojas para transparentar la contratación pública en Ecuador, 2020; entre otras.

Casos referidos a la implementación de Inteligencia Artificial en lo público

En educación, SIMO es la nueva propuesta de Microsoft que contempla procesos de educación personalizada que contribuyan a reducir el abandono escolar y entrenar a los estudiantes para el trabajo con inteligencia artificial y ciencia de datos e incluso un *bot* que decodifica la expresión facial de un estudiante, dejando ver que tanto se le está dificultando entender un tema, con el fin de auxiliar al docente a transformar la forma en que se enseña para reducir la deserción (Microsoft. 2019).

En este mismo sentido, en Estados Unidos, México, España y Australia se han utilizado aplicaciones de inteligencia artificial para detectar la deserción escolar. Estos sistemas utilizan modelos de predicciones basados en históricos de notas de las asignaturas que pueden detectar patrones de riesgo; asimismo, el algoritmo cuenta con otras fuentes de datos como información del estudiante, si es nuevo o antiguo, número de cursos matriculados, y las veces que ha repetido.

En el sector salud, la Inteligencia Artificial puede jugar un papel importante en el análisis de imágenes de rayos X, emitiendo incluso diagnósticos. De igual manera, la IA se ha aplicado en la mitigación de la pandemia covid-19; existen experiencias globales como la startup canadiense –BlueDot que desarrolló un algoritmo que hizo predicciones sobre una enfermedad potencialmente pandémica, a través del procesamiento y análisis de noticias provenientes de varios países, junto con información relativa a rutas de vuelos comerciales (algoritmos para la toma de decisiones

basado en evidencia), donde se determinó el epicentro del virus, así como su trayectoria más inmediata (Sanofi, 2020).

De igual manera, se desarrollaron modelos epidemiológicos para predecir velocidad de contagio, tasa de recuperaciones, y de defunciones, según escenarios; en China, se utilizaron drones y robots con IA para minimizar el contacto humano en actividades como desinfección de zonas públicas y habitaciones, suministrar medicamentos y alimentos a pacientes (BBVA, 2020).

Las ciudades inteligentes, también utilizan la IA para gestionar aspectos como el alumbrado, tráfico, vigilancia y mantenimiento e inspección de la infraestructura mediante la incorporación de sensores y Big Data, a través de Internet de las Cosas (IOT), que aportan en gran escala al desarrollo del territorio en las dimensiones de sostenibilidad y habitabilidad (Ocaña Fernández, 2021), por ejemplo, la Autoridad de Aguas y Alcantarillados del Distrito de Columbia, utiliza inteligencia artificial para la extracción fiable de las aguas residuales, pues algunas de sus instalaciones de tuberías tienen más de 200 años de uso, y los casi 3000 kilómetros de cañerías necesitan inspecciones y asistencia permanentes. En síntesis, el análisis de video con IA ayuda a reducir costes y optimizar el mantenimiento.

En atención a desastres, existen algoritmos para la gestión de riesgos y prevención, mediante modelos predictivos para la toma de decisiones tempranas, minimizando así pérdidas humanas, medioambientales y económicas; ejemplos de este tipo de aplicaciones son el programa Public Alerts de Google, Bee2Fire detection, herramienta de IBM para prevenir incendios y el proyecto Disasters Risk Reduction (DRR) de la Agencia Espacial Europea (Maphre, 2021).

Por otro lado, algunos países de Latinoamérica han desarrollado soluciones de Inteligencia Artificial en el sector justicia, por esto, la Dirección de Innovación Digital del Estado de la Vicepresidencia de Conocimiento de CAF (Banco de Desarrollo de América Latina) promueve una iniciativa regional basada en inteligencia artificial y automatización para procesar datos de los expedientes en aras de resolver problemas ágilmente y así asistir a los funcionarios en su labor judicial; esta iniciativa, permite reducir los daños colaterales, incrementar la eficiencia del poder judicial, optimizar los tiempos de acción judicial y dar trato imparcial y equitativo en relación con los diferentes asuntos que afectan a los ciudadanos (CAF, 2021a).

Este tipo de tecnología se aplica en la Fiscalía Autónoma de Buenos Aires con el sistema PROMETEA que mediante IA prepara automáticamente dictámenes judiciales y por ello le ha permitido a esta entidad aumentar la eficacia de sus procesos (BID, 2020).

Otra aplicación de la IA está en las compras y contratación pública eficientes o *e-procurement*, un sistema electrónico transparente, caracterizado por la detección de riesgos de corrupción, pues cuenta con algoritmos capaces de descubrirlos en las licitaciones y contratos, lo que genera confianza entre los ciudadanos acerca de la ejecución del presupuesto público.

En la actualidad, las Compras 4.0 constituyen ya una revolución, pues se ha dado un incremento constante en la digitalización al igual que la utilización de tecnologías como Inteligencia Artificial, cognición y procesos robóticos automatizados (BID, 2018); es importante destacar que las soluciones de IA pueden ser también desarrolladas por emprendedores privados con enfoque Govtech. En Europa, se han elaborado políticas y guías como, por ejemplo: *El libro blanco de la IA* que contiene información sobre los sistemas de inteligencia artificial en la contratación pública (Comisión Europea, 2020).

Otro caso interesante del uso de (IA), corresponde al FBI el cual ha ayudado a encontrar más rápido a niños desaparecidos por medio de la analítica avanzada e inteligencia artificial para detectar actividades sospechosas online y entregar la información pertinente a los organismos de rescate de una manera ágil (Intel, 2021).

A nivel de gobierno digital y marketing público, (Ospina, 2020), afirma que no está lejos el día en el que el ciudadano acceda a los trámites y servicios gubernamentales por medio de un asistente digital de voz tipo Alexa, ok Google, Siri de Apple o Aura de Telefónica. Hoy, existen aplicaciones de la IA aplicadas al sector estatal de *chatbots* en los sitios web gubernamentales que pueden realizar las siguientes tareas:

- Brindar información eficiente sobre requisitos para efectuar trámites, explicación al usuario, etc.
- Ofrecer comunicación sobre entradas y salidas de autobuses, rutas y mapas de carreteras e información de servicios.
- Recibir peticiones y quejas sobre el suministro de agua, luz, gas e internet.

En cuanto a empleo público, el sector público de muchos países se está beneficiando de la IA, en la automatización de tareas rutinarias, aumentando la capacidad de trabajo de los funcionarios públicos, pues estos pueden dedicar más tiempo al análisis, la toma de decisiones y labores que generan valor público; asimismo, la

ciudadanía disfrutará de una experiencia de servicio eficaz y personalizada con servicios del Estado cada vez más predictivos en plataformas interoperables.

Según las investigaciones de Benedikt y Osborne (2013) de la Universidad de Oxford, se espera que el 47% de los empleos actuales entren en riesgo y desaparezca personal de atención presencial al cliente, vendedores, traductores, agentes de viajes, secretarios, empleados de lavanderías, cocineros, personal de seguridad, conductores, mineros, trabajadores agrícolas, entre otros.

Este suceso se daría por los procesos de automatización, robótica e IA; en el caso de Latinoamérica, el fenómeno se encuentra caracterizado en el informe: *El futuro del trabajo en América Latina y el Caribe* del BID, donde se explica que en los países de la región no es tan significativo el uso de estas tecnologías versus su utilización en los países del primer mundo. Por ejemplo, en Colombia o Chile, el número de robots por cada mil trabajadores es de 10, en Estados Unidos la cifra es de 131; sin embargo, en un planeta hiperconectado digitalmente y con la velocidad actual de los cambios tecnológicos en países como Colombia y Brasil ya se han empezado a reducir los niveles de empleos que se realizan con operaciones repetitivas, los cuales están siendo sustituidos por robots e Inteligencia Artificial (BID, 2021).

Por otra parte, la introducción de automatización e Inteligencia Artificial genera retos para las administraciones públicas, entre los que se encuentran: desarrollar un talento humano con las competencias necesarias para adaptarse a los procesos de transformación digital de la cuarta revolución industrial; la aceleración digital a causa del covid-19 y los desafíos de la Gobernanza Pública Inteligente (GPI).

Para enfrentar este desafío, los gobiernos deberán efectuar estudios sobre las habilidades requeridas por parte de los servidores públicos para la GPI, posterior a esto realizarán programas de formación a los servidores públicos para el desarrollo de competencias digitales y de servicio al ciudadano, y así estar acorde con las necesidades de la ciudadanía del siglo XXI que se caracteriza por su alto grado de conectividad, estar informada y por ser más exigente con los servicios del Estado.

Estado colombiano e Inteligencia Artificial

En las últimas administraciones, el tema de la tecnología sigue siendo un componente principal de la agenda, los procesos de transformación digital del Estado colombiano han sido lideradas por el Ministerio de las TIC, a través de varias iniciativas entre ellas Gobierno en Línea (GEL), Plan Vive digital, entre otros.

Hoy existen lineamientos como el Modelo Integrado de Planeación y Gestión (MIPG) con un foco hacia la tecnología con sus políticas de Gobierno digital y Seguridad digital que son monitoreadas por medio del instrumento FURAG; en sus mediciones se muestran importantes avances:

Tabla 3. *Transformación digital*

Política	2018	2019	2020	2021
Gobierno digital	79,6	81,3	81,3	85,5
Seguridad digital	74,3	78,5	82,1	86,3

Fuente: FURAG (DAFP, 2022).

Otras iniciativas desarrolladas por el Gobierno Nacional son la estrategia para la IA apoyada por la Corporación Andina de Fomento (DAPRE, 2021a) que se materializa en la conformación de un Consejo Internacional de IA, como sucede hoy en Alemania, Nueva Zelanda, España y Reino Unido. Este Consejo estará soportado legalmente por la Ley 489 de 1998 y su artículo 45 (Comisiones intersectoriales), a este asisten altos funcionarios del Estado y expertos internacionales permanentes.

Para esta obra, el documento CONPES 3975 señala que se trata de las condiciones requeridas para impulsar la IA, al apalancar el proceso de transformación digital del Estado, sumado al potencial de otras tecnologías digitales como Blockchain, realidad aumentada, computación en la nube, entre otros. Lo señalado, está en la línea con el propósito de aprovechar las oportunidades y enfrentar los retos de la cuarta revolución industrial y la Gobernanza Pública Inteligente (GPI). También se cuenta con el Plan TIC 2018-2022, *El futuro digital es de todos* que se enmarca en el Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2018-2022 que aborda importantes componentes como:

- Masificación de internet de banda ancha e inclusión digital para toda la población colombiana.
- Transformación mediante implementación de tecnologías digitales como blockchain, IoT, IA, entre otras.
- Relacionamiento eficiente entre mercados, ciudadanos y Estado.

En el actual gobierno se cuenta con la Estrategia para la democratización de las TIC para conectar el país y cerrar la brecha digital en las regiones, esta estrategia se articula al Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026 (MinTIC, 2022c).

No obstante, en Colombia se destacan iniciativas como la plataforma Pretoria de la Corte Constitucional, que es un sistema de información que amplifica las capacidades para conocimiento de los casos por parte de los jueces, por medio del análisis y estructuración de las sentencias referidas a tutelas que se encuentran en revisión de la Corte Constitucional, a través de algoritmos de IA. Una característica de esta herramienta es la producción de líneas de tiempo, estadísticas y gráficos para tener una visión holística e integral sobre la tutela. (Corte Constitucional, 2020).

Asimismo, la plataforma Océano de la Contraloría General de la República es un sistema de información que usa Big Data, analítica predictiva, inteligencia artificial y cartografía digital para vigilar, en tiempo real, el gasto público, al igual que para el análisis de información sobre contratos en el Estado. Océano produce informes de concentración contractual, redes de contratación, contratistas inhabilitados, riesgos y malas prácticas de contratación y obras y proyectos no terminados (CGR, 2019).

Es importante mencionar que Colombia en 2021 estuvo en el puesto 45 en cuanto al Índice de Preparación del Gobierno para la Inteligencia Artificial (entre 160 países), así mismo, estuvo en el puesto 49 en lo que respecta al Índice Global de Inteligencia Artificial de Tortoise (2021) (entre 62 países) y en el Índice de Inteligencia Artificial y Valores Democráticos elaborado por el Centro de IA y Política Digital de Washington, Colombia ocupaba el lugar 17 de 50 en cuanto al uso responsable de la Inteligencia Artificial (MinTIC, 2022b).

En cuanto al empleo público, así como muchos gobiernos del mundo, Colombia presenta problemas de personal con carencia de competencias TIC para enfrentar los retos que trae consigo la inteligencia artificial, la automatización y, en general, la cuarta revolución industrial, lo cual bloquea el crecimiento y la competitividad, e impide minimizar los riesgos de este cambio de paradigma sobre el mercado laboral.

Por este motivo, si como nación no estamos listos para esta revolución, la brecha cada día será más grande, y como sociedad no participaremos ampliamente de las oportunidades de crecimiento y desarrollo económico. La anterior afirmación se puede respaldar con datos aportados por el estudio desarrollado por PWC que estima que la inteligencia artificial podría contribuir en el 2030 con 15,7 trillones de dólares a la economía global. Los países que estén avanzados en el desarrollo y aplicación de la IA podrán aprovechar más estas oportunidades de crecimiento económico (PWC, 2017).

Para afrontar las necesidades de personal competitivo en temas de tecnología, el Ministerio de las TIC (MinTic, 2019b), el SENA y la academia, ofrecen programas de formación para el desarrollo de habilidades digitales en estudiantes, docentes e instructores del país, en temas como inteligencia artificial (IA), Machine Learning, Deep Learning, Python, Deep Learning, Bases de Datos, Programación estadística con R, entre otros. A continuación, los programas académicos ofertados en IA a primer semestre de 2022 según el SNIES del Ministerio de Educación Nacional.

Tabla 4. *Programas académicos en Inteligencia artificial en Colombia*

Institución	Nombre del programa	Campo específico	Nivel de formación	Modalidad	Dpto
U. NACIONAL DE COLOMBIA	ESPECIALIZACIÓN EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL	Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)	Especialización universitaria	Presencial	Antioquia
PONTIFICIA U. JAVERIANA	MAESTRÍA EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL	Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)	Maestría	Presencial	Bogotá D.C.
U.SERGIO ARBOLEDA	CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN E INTELIGENCIA ARTIFICIAL	Ingeniería y profesiones afines	Universitario	Presencial	Bogotá D.C.
U.SERGIO ARBOLEDA	MAESTRÍA EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL	Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)	Maestría	Presencial	Bogotá D.C.
U.SERGIO ARBOLEDA	CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN E INTELIGENCIA ARTIFICIAL	Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)	Universitario	Presencial	Atlántico
U. DE LOS ANDES	MAESTRÍA EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL	Ingeniería y profesiones afines	Maestría	Virtual	Bogotá D.C.
U. AUTÓNOMA DE OCCIDENTE	ESPECIALIZACIÓN EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL	Ingeniería y profesiones afines	Especialización universitaria	Presencial-Virtual	Valle del Cauca
U. AUTÓNOMA DE OCCIDENTE	ESPECIALIZACIÓN EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL	Ingeniería y profesiones afines	Especialización universitaria	Presencial	Valle del Cauca
U. AUTÓNOMA DE OCCIDENTE	ESPECIALIZACIÓN EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL	Ingeniería y profesiones afines	Especialización universitaria	Virtual	Valle del Cauca
U. AUTÓNOMA DE OCCIDENTE	INGENIERÍA DE DATOS E INTELIGENCIA ARTIFICIAL	Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)	Universitario	Presencial-Virtual	Valle del Cauca
U. AUTÓNOMA DE OCCIDENTE	INGENIERÍA DE DATOS E INTELIGENCIA ARTIFICIAL	Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)	Universitario	Presencial	Valle del Cauca
U. AUTÓNOMA DE OCCIDENTE	INGENIERÍA DE DATOS E INTELIGENCIA ARTIFICIAL	Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)	Universitario	Virtual	Valle del Cauca

Institución	Nombre del programa	Campo específico	Nivel de formación	Modalidad	Dpto
U. EIA	ESPECIALIZACIÓN EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL	Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)	Especialización universitaria	Virtual	Antioquia
CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS -UNIMINUTO-	ESPECIALIZACIÓN EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL	Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)	Especialización universitaria	Virtual	Bogotá D.C.
FUNDACIÓN UNIVERSITARIA INTERNACIONAL DE LA RIOJA - UNIR	ESPECIALIZACIÓN EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL	Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)	Especialización universitaria	Virtual	Bogotá D.C.

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del SNIES (MEN, 2022).

Como se puede observar, la oferta de programas académicos en el campo de estudio de la IA es reducida, por esto, desde el Gobierno, el sector privado y la academia se debe fomentar la apertura de nuevos temas relacionados con esta área estratégica.

Por lo anterior, el Estado mediante políticas públicas en ciencia y tecnología puede fortalecer el enfoque tecnológico en el sector educativo, tanto en educación básica, media y superior, mediante el modelo STEM, siglas de Science, Technology, Engineering and Mathematics, las cuales son las áreas que combinadas generan innovación en el mundo, un informe más detallado de este tema se encuentra en el artículo Enfoque STEAM en la educación superior colombiana frente a la cuarta revolución (Ospina y Sanabria, s.f.).

En suma, la IA genera grandes oportunidades para los Estados en términos de interoperabilidad, rendición de cuentas, transparencia, digitalización, seguridad de datos, entre otros. Esto genera grandes beneficios para la ciudadanía y, por tanto, mayor confianza en las instituciones, gobernabilidad y reputación.

Conclusiones

En el presente artículo se ha desarrollado una revisión sobre las transformaciones en la gestión pública, desde el modelo jerárquico de la Iglesia, cameralistas, administración pública burocrática weberiana, Nueva Gestión Pública, Gestión por Resultados hasta la Gestión Pública Inteligente, profundizando en las oportunidades que brinda la tecnología en el sector público y en especial la Inteligencia Artificial para automatizar procesos en diferentes áreas estratégicas y contribuir a dar solución a problemáticas sociales, como la lucha contra la corrupción, medio ambiente, seguridad, salud, educación, etc., y con ello mejorar la experiencia ciudadana.

- El Estado colombiano, ha venido evolucionando en sus modelos de gestión pública acorde con las tendencias, necesidades sociales y voluntades políticas de sus gobernantes, por ejemplo, actualmente las entidades públicas operan con el MIPG, así mismo, se ha pasado de un enfoque de gobierno electrónico a una política de gobierno digital, sin embargo, hay asimetrías en esta transformación digital entre las diferentes entidades tanto del orden nacional como territorial.
- La IA debe tener en cuenta un marco ético para evitar malas prácticas y riesgos asociados con esta tecnología. Es importante destacar la existencia de organizaciones que impulsan estos marcos éticos y buenas prácticas como, por ejemplo, la OCDE y la Asociación Global sobre Inteligencia Artificial (GPAI); la Unión Europea cuenta con normas de protección de datos, donde se prohíbe el tratamiento de datos biométricos para identificación de personas, salvo en situaciones de interés público. Colombia también cuenta con su propio marco ético relacionado con la inteligencia artificial para la implementación ética y confiable de la IA y así evitar efectos negativos como desinformación, seguridad y privacidad de datos (DAPRE, 2021b), así como el respeto de los derechos ciudadanos.
- A partir del análisis de las fuentes de consulta, se pueden establecer los grandes beneficios de la incorporación de aplicaciones de IA en el ámbito gubernamental para automatización de tareas, dejando la toma de decisiones a los gerentes públicos que se rigen por los valores del servicio (DAFP, s.f.).
El Estado colombiano debe seguir ampliando la conectividad a internet en todo el territorio nacional para avanzar de manera armónica en los temas de gobierno digital e inteligencia artificial. De igual forma, en el corto plazo, se debe fortalecer la estrategia de acceso multicanal (internet, apps, teléfono, oficina y puestos móviles) con el objetivo de desplegar los servicios del Estado a toda la población, lo anterior en el marco de la política de servicio al ciudadano (DAFP, 2020).
- Para el fortalecimiento de ciudadanía digital, el Estado y la Academia deben generar más programas académicos y fortalecer los actuales en el componente de tecnologías de la información y comunicación de cara a la cuarta revolución y la GPI.

Referencias

AI Latam Book. (2020). Artificial Intelligence Latin American Summit: <https://ialab.com.ar/wp-content/uploads/2021/01/AI-BOOK.pdf>

AMAZON (2021). ¿Qué es la inteligencia artificial? <https://aws.amazon.com/es/machine-learning/what-is-ai/>

- Benedikt, C & Osborne, M. (2013). The future of employment: how susceptible are jobs to computerisation. https://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/academic/The_Future_of_Employment.pdf
- Banco Bilbao Vizcaya Argentaria – BBVA-(2020). Cómo está ayudando la inteligencia artificial a contener la pandemia de COVID–19, <https://www.bbvaopenmind.com/tecnologia/inteligencia-artificial/esta-ayudando-la-inteligencia-artificial-contener-la-pandemia-covid-19/>
- Banco Interamericano de Desarrollo –BID- (2010). La gestión para resultados en el desarrollo Avances y desafíos en América Latina y el Caribe. <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/La-gesti%C3%B3n-para-resultados-en-el-desarrollo-Avances-y-desaf%C3%ADos-en-Am%C3%A9rica-Latina-y-el-Caribe.pdf>
- Banco Interamericano de Desarrollo -BID- (2018). Las compras públicas: viaje hacia la frontera digital. <https://blogs.iadb.org/gestion-fiscal/es/las-compras-publicas-viaje-hacia-la-frontera-digital/>
- Banco Interamericano de Desarrollo -BID- (2019). Datos abiertos: conceptos básicos y temas claves. <https://blogs.iadb.org/conocimiento-abierto/es/datos-abiertos/>
- Banco Interamericano de Desarrollo -BID- (2020). PROMETEA: Transformando la administración de justicia con herramientas de inteligencia artificial. <https://publications.iadb.org/es/prometea-transformando-la-administracion-de-justicia-con-herramientas-de-inteligencia-artificial>
- Banco Interamericano de Desarrollo -BID- (2021). El futuro del trabajo en América Latina y el Caribe. <https://www.iadb.org/es/trabajo-y-pensiones/el-futuro-del-trabajo-en-america-latina-y-el-caribe>
- Banco Interamericano de Desarrollo -BID- (2022). Guía de Transformación digital del gobierno. https://publications.iadb.org/es/guia-de-transformacion-digital-del-gobierno?gclid=CjwKCAiAioifBhAXEiwApzCztsYCo9rOUNIwCbi4evWAYlfj49T2tHWIu9NRLJ5jA3bjFsc-PXBqZR0CeegQAvD_BwE
- Barzelay, M. (2003). La Nueva Gerencia Pública: invitación a un diálogo cosmopolita Gestión y Política Pública. *Centro de Investigación y Docencia Económicas*, 12(2), 243 y 244. <https://www.redalyc.org/pdf/133/13312202.pdf>

Capdeferro, O. (2020). La inteligencia artificial del sector público: desarrollo y regulación de la actuación administrativa inteligente en la cuarta revolución industrial, IDP. *Revista de Internet, Derecho y Política*, 30, 1-14. <http://dx.doi.org/10.7238/idp.v0i30.3219>

Centro Latinoamericano de Administración para el Desarrollo -CLAD- (2021). *Inteligencia artificial y ética en la gestión pública*. <https://clad.org/wp-content/uploads/2021/03/Libro-7-Inteligencia-artificial-y-%C3%A9tica-en-la-gesti%C3%B3n-p%C3%BAblica.pdf>

Corporación Andina de Fomento -CAF- (2021a). *¿podrá la inteligencia artificial mejorar la administración de la justicia?* <https://www.caf.com/es/conocimiento/visiones/2021/08/podra-la-inteligencia-artificial-mejorar-la-administracion-de-la-justicia/>

Corporación Andina de Fomento -CAF- (2021b). *Experiencia: Datos e inteligencia artificial en el sector público*. <https://scioteca.caf.com/handle/123456789/1793>

Comisión Económica para América Latina y el Caribe -CEPAL- (s.f.). *Gobierno abierto*. <https://www.cepal.org/es/temas/gobierno-abierto>

Comisión Europea – Joint Research Center. (2020). *AI Watch. Artificial Intelligence in Public Services. Overview of the Use and Impact of Artificial Intelligence in Public Services in the European Union*. https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC120399/jrc120399_misuraca-ai-watch_public-services_30062020_def.pdf

Contraloría General de la Republica CGR (2019). *Plataforma Océano*. <https://www.contraloria.gov.co/oceano>

Congreso de Colombia (2020). Ley 2069 de 2020. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=160966>

Corte Constitucional (2020). Pretoria, sistema inteligente de la Corte Constitucional para apoyar la selección de tutelas. <https://www.corteconstitucional.gov.co/noticia.php?PRETORIA,-sistema-inteligente-de-la-Corte-Constitucional-para-apoyar-la-selecci%C3%B3n-de-tutelas,-es-premiada-como-mejor-herramienta-de-modernizaci%C3%B3n-en-materia-de-justicia-por-la-CEJ-9031>

- Corvalán, J. G. (2017). Administración Pública digital e inteligente: transformaciones en la era de la inteligencia artificial. *Revista de derecho Económico e Socioambiental*, 8(2), 26-66. doi: 10.7213/rev.dir.econ.soc.v8i2.19321
- Criado, J. I. (2016). Las administraciones públicas en la era del gobierno abierto. Gobernanza inteligente para un cambio de paradigma en la gestión pública. *Revista de Estudios Políticos*, 173, 245-275. doi: <http://dx.doi.org/10.18042/cepc/rep.173.07>
- Criado, J.I. (2021). Inteligencia Artificial (y Administración Pública). *Eunomía. Revista en Cultura de la Legalidad*, 20, 348-372. doi: <https://doi.org/10.20318/eunomia.2021.6097>
- Departamento Administrativo de la Función Pública -DAFP- (s.f.). *Como opera MIPG*. <https://www.funcionpublica.gov.co/web/mipg/como-opera-mipg>
- Departamento Administrativo de la Función Pública -DAFP- (s.f.). *Valores del servicio público – código de integridad*. https://www.funcionpublica.gov.co/documents/418537/24621277/2017-06-07_valores_del_servidor_publico_codigo_integridad
- Departamento Administrativo de la Función Pública -DAFP- (2016). *La importancia de generar valor público en las sociedades del siglo XXI*. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/red/publicaciones/la-importancia-de-generar-valor-publico-en-las-sociedades-del-siglo-xxi>
- Departamento Administrativo de la Función Pública -DAFP- (2020). *Actualización de lineamientos de la política pública de servicio al ciudadano*. https://www.funcionpublica.gov.co/documents/28587410/38139874/2021-03-23_Politica_servicio_al_ciudadano_actualizada.pdf/a8f37301-0e89-d6da-9708-ce72772cde6f?t=1619450714666
- Departamento Administrativo de la Función Pública (2022). *Resultados FURAG*. <https://www.funcionpublica.gov.co/web/mipg/resultados-medicion>
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística -DANE- (2021). *TIC y el usuario digital: una perspectiva desde las estadísticas oficiales*. <http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/planes-departamentos-ciudades/211117-ANDICOM.pdf>

Departamento Administrativo de la Presidencia de la República-DAPRE. (2021a). Consejo Internacional Inteligencia Artificial para Colombia. <https://dapre.presidencia.gov.co/TD/CONSEJO-INTERNACIONAL-INTELIGENCIA-ARTIFICIAL-COLOMBIA.pdf>

Departamento Administrativo de la Presidencia de la República -DAPRE- (2021b). *Marco ético para la inteligencia artificial en Colombia*. <https://dapre.presidencia.gov.co/TD/MARCO-ETICO-PARA-LA-INTELIGENCIA-ARTIFICIAL-EN-COLOMBIA.pdf>

Departamento Nacional de Planeación-DNP. (s.f.). Innovación pública. <https://www.dnp.gov.co/programas/Grupo-Modernizacion-del-Estado/Paginas/Innovacion-Publica.aspx#:~:text=Innovaci%C3%B3n%20P%C3%ABlica%20son%20los%20procesos,y%20una%20mayor%20satisfacci%C3%B3n%20ciudadana>

Departamento Nacional de Planeación-DNP. (s.f.). Innovación pública. <https://www.dnp.gov.co/programas/Grupo-Modernizacion-del-Estado/Paginas/Innovacion-Publica.aspx#:~:text=Innovaci%C3%B3n%20P%C3%ABlica%20son%20los%20procesos,y%20una%20mayor%20satisfacci%C3%B3n%20ciudadana>.

Departamento Nacional de Planeación -DNP- (2021). *Encuesta de Percepción Ciudadana 2020*. https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/ModernizacionEstado/MyE/Resultados_Encuesta_Percepcion_Ciudadana_2020.pdf

Diario AS (22 mayo de 2021). *Rusia ya produce en serie unos robots de combate con inteligencia artificial*. https://as.com/diarios/2021/05/22/actualidad/1621708395_722281.html

e – Estonia (15 noviembre de 2021). *Estonia: líder europeo y mundial en la digitalización de los servicios públicos*. <https://e-estonia.com/estonia-a-european-and-global-leader-in-the-digitalisation-of-public-services/>

Ekman, E. (1989). La documentación en investigación educativa. En: T. Husén y N. Postlethwaite (eds.), *Enciclopedia Internacional de la Educación*. Vicens-Vives/MEC.

Escuela Superior de Administración Pública -ESAP- (2008). *Módulo Pensamiento Administrativo Público*. <http://www.esap.edu.co/portal/wp-content/uploads/2017/10/1-Pensamiento-Administrativo-Publico.pdf>

- Hernández, I. (2002). *La investigación científica: Un camino a la imaginación*. Universidad Piloto de Colombia.
- HCD Consulting (12 octubre de 2021). E-Estonia: ¿Cómo funciona el estado digital en Estonia? <https://www.hcd-consulting.de/en/e-estonia-how-the-digital-state-works-in-estonia/#>
- International Business Machines -IBM- (3 junio de 2020). *¿Qué es la inteligencia artificial?* <https://www.ibm.com/co-es/cloud/learn/what-is-artificial-intelligence>
- INTEL Corporation. (2021). *Inteligencia artificial*. <https://www.intel.es/content/www/es/es/government/artificial-intelligence.html>
- García (20 diciembre de 2020). *Los Gobiernos ya utilizan la inteligencia artificial para tomar decisiones*. <https://theconversation.com/los-gobiernos-ya-utilizan-la-inteligencia-artificial-para-tomar-decisiones-149463>
- Govtechlab Madrid (2022). *Lista Govtech 2022*. https://docs.ie.edu/publicteclab/PTL_Lista_Govtech_2022.pdf
- Guerrero, Omar (1985). Las ciencias camerales. *Ensayos: Economía política e historia*, 2(6), 16-20. <http://omarguerrero.org/articulos/CCamerales.pdf>
- Maphre (8 septiembre de 2021). *La inteligencia artificial nos salvará de catástrofes naturales*. <https://www.mapfre.com/actualidad/sostenibilidad/catastrofes-naturales-inteligencia-artificial/>
- Microsoft (5 noviembre de 2019). *Microsoft apuesta por la inteligencia artificial, Hacking STEM y el aprendizaje personalizado y colaborativo para mejorar la educación*. <https://news.microsoft.com/es-es/2019/11/05/microsoft-apuesta-por-la-inteligencia-artificial-hacking-stem-y-el-aprendizaje-personalizado-y-colaborativo-para-mejorar-la-educacion/>
- Ministerio de Educación Nacional (26 mayo de 2023). *Sistema Nacional de Información de Educación Superior SNIES, consulta programas académicos con la clave "INTELIGENCIA ARTIFICIAL"*. <https://hecaa.mineduacion.gov.co/consultaspublicas/programas>
- Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones -MinTIC- (s.f.). *Marco de Interoperabilidad*. <https://www.mintic.gov.co/arquitecturati/630/w3-propertyvalue-8117.html>

Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones -MinTIC- (4 septiembre de 2019a). *Inicia implementación de plataforma digital que facilita el intercambio de información en el Estado*. <https://www.mintic.gov.co/portal/inicio/Sala-de-prensa/Noticias/103106:Inicia-implementacion-de-plataforma-digital-que-facilita-el-intercambio-de-informacion-en-el-Estado>

Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones – MinTIC- (10 de agosto de 2019b). *Más de 4.400 colombianos se formarán en inteligencia artificial*. <https://mintic.gov.co/portal/inicio/Sala-de-prensa/Noticias/101996:Mas-de-4-400-colombianos-se-formaran-en-Inteligencia-Artificial>

Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones-MinTIC (2022a). *Soñamos un Gobierno Digital y lo hicimos real*. <https://www.mintic.gov.co/portal/inicio/238262>:

Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones -MinTIC- (9 marzo de 2022b). *Colombia adopta de forma temprana recomendaciones de ética en Inteligencia Artificial de la Unesco para la región*. <https://www.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>

Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones -MinTIC- (2022c). *Con el plan TIC conectaremos a las regiones más apartadas del país*. <https://mintic.gov.co/portal/inicio/Sala-de-prensa/Noticias/246682:Con-el-plan-TIC-conectaremos-a-las-regiones-mas-apartadas-del-pais-ministra-Sandra-Urrutia>

Ocaña-Fernández, Yolvi; Valenzuela-Fernández, Luis Alex; Vera-Flores, Miguel Ángel; Rengifo-Lozano, Raúl Alberto (2021). *Inteligencia artificial (IA) aplicada a la gestión pública - Revista Venezolana de Gerencia*, 26(94), 696-704. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=29069612013>

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico -OCDE- (2019a). *Índice de gobierno digital*. <https://www.oecd.org/gov/digital-government/digital-government-index-2019-highlights-es.pdf>

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico -OCDE- (22 mayo de 2019b). *Cuarenta y dos países adoptan los principios de la OCDE sobre inteligencia artificial*. <https://www.oecd.org/centrodemexico/medios/cuarentaydospaisessadoptan-losprincipiosdelaocdesobreinteligenciaartificial.htm>

- Organización de Estados Americanos -OEA- (s.f.). *Gobierno electrónico*. https://www.oas.org/es/sap/dgpe/guia_egov.asp
- Organización de las Naciones Unidas -ONU- (11 octubre de 2017). *La inteligencia artificial como herramienta para acelerar el progreso de los ODS*. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/2017/10/la-inteligencia-artificial-como-herramienta-para-acelerar-el-progreso-de-los-ods/>
- Oracle (2021). *¿Qué es la inteligencia artificial (IA)?* <https://www.oracle.com/co/artificial-intelligence/what-is-ai/>
- Ospina, M. R. (2020). *Marketing público*. Klasse Editorial.
- Ospina, M. R., y Sanabria, P. E. (2020). Desafíos nacionales frente a la ciberseguridad en el escenario global: un análisis para Colombia. *Revista Criminología*, 62(2), 112-130. <http://www.scielo.org.co/pdf/crim/v62n2/1794-3108-crim-62-02-199.pdf>
- Ospina, M. R., y Sanabria, P. E. (2023). Enfoque STEAM en la educación superior colombiana frente a la cuarta revolución. *Educación y Humanismo*. En proceso de publicación.
- Oxford Insights (2020). *AI Readiness Index 2020*. <https://www.oxfordinsights.com/government-ai-readiness-index-2020>
- Parlamento Europeo (2017). *Normas de Derecho Civil sobre robótica*. https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-8-2017-0051_ES.html
- Powerdata (sf). *Transformación digital. Qué es y su importancia y relación con los datos*. <https://www.powerdata.es/transformacion-digital>
- PriceWaterhouseCoopers -PWC- (2017). PwC's Global Artificial Intelligence Study: Exploiting the AI Revolution. <https://www.pwc.com/gx/en/issues/analytics/assets/pwc-ai-analysis-sizing-the-prize-report.pdf>
- Salvador Serna, Miquel (2021). Inteligencia artificial y gobernanza de datos en las administraciones públicas: reflexiones y evidencias para su desarrollo. *Gestión y Análisis de Políticas Públicas*, 26, 20-32. doi: <https://doi.org/10.24965/gapp.i26.10855>

- Sanofi (9 noviembre de 2020). *Cómo la inteligencia artificial ha ayudado a frenar la COVID-19*. <https://campus.sanofi.es/es/noticias/2021/inteligencia-artificial-covid-19/>
- Stanford University (2021). *Artificial Intelligence Index 2021*. https://aiindex.stanford.edu/wp-content/uploads/2021/11/2021-AI-Index-Report_Master.pdf
- Stanford University (2022). *Artificial Intelligence Index 2022*. https://aiindex.stanford.edu/wp-content/uploads/2022/03/2022-AI-Index-Report_Master.pdf
- Sutton, A. H. (2016). La pregunta de investigación en los estudios cualitativos. *Investigación en Educación Médica*, 5(17), 49-54. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.riem.2015.08.008>
- Tamayo, M. (2003). *El proceso de la investigación científica*. Limusa.
- Unesco - Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (2019). *Instrumento normativo mundial sobre la ética de la inteligencia artificial*. <https://es.unesco.org/artificial-intelligence/ethics>
- Valle-Cruz, D., Criado, J. I., Sandoval-Almazán, R., & Ruvalcaba-Gomez, E. A. (2020). Assessing the public policy-cycle framework in the age of artificial intelligence: From agenda-setting to policy evaluation. *Government Information Quarterly*, 37(4), 1-12. doi: <https://doi.org/10.1016/j.giq.2020.101509>.
- Xinhua (2020). *Tencent promueve inteligencia artificial médica para luchar contra epidemia*. http://spanish.xinhuanet.com/2020-04/26/c_139009970.htm

Cómo citar este artículo

Ospina, M. R., y Zambrano, K.J. (2023). Gobierno digital e inteligencia artificial, una mirada al caso colombiano. *Administración & Desarrollo*, 53(1), 1-34. <https://doi.org/10.22431/25005227.vol53n1.2>

