

La Ciencia de Datos como Motor de Innovación en el Sector Gubernamental

Juan José Restrepo Rosero

I. INTRODUCCIÓN

Este informe explora el impacto transformador de la Ciencia de Datos en el ámbito gubernamental a través de tres casos de estudio representativos. Cada proyecto ilustra cómo la aplicación de técnicas analíticas avanzadas puede optimizar la administración pública, desde la evaluación de la madurez en inteligencia artificial en la gestión gubernamental hasta la implementación de gemelos digitales para una planificación urbana más inteligente y la mejora de la fiscalización tributaria. A través de estos ejemplos, se evidenciará cómo la integración de la Ciencia de Datos en estos proyectos ha permitido enfrentar desafíos específicos y alcanzar resultados significativos, redefiniendo la eficiencia y la efectividad en el sector público.

II. MODELO DE CASO 1: MEJORA DE FISCALIZACIÓN DE IMPUESTOS EN EL SECTOR GUBERNAMENTAL. [1] [2]

Este proyecto, presentado por el experto Andrés Moreno, representa una iniciativa de considerable alcance para optimizar la fiscalización de impuestos en la Secretaría de Impuestos Distritales de Bogotá. El proyecto aborda de manera precisa los desafíos relacionados con la fiscalización tributaria, específicamente la ausencia de un proceso sistémico de revisión, así como las restricciones en términos de tiempo y recursos. El propósito fundamental radica en la implementación de técnicas analíticas y herramientas de ciencia de datos para mitigar estos problemas y facilitar una fiscalización más efectiva, estratégica y priorizada.

En el núcleo del proyecto yace la resolución de la carencia de un enfoque sistemático en la fiscalización tributaria. Esta carencia plantea dificultades inherentes para evaluar los casos de incumplimiento por parte de los contribuyentes, dado que las restricciones temporales y de recursos limitan el proceso de revisión exhaustiva. El proyecto propone, por lo tanto, utilizar el análisis de datos y las capacidades de la ciencia de datos para abordar estos obstáculos, potenciando la eficacia y eficiencia de la fiscalización. Las etapas llevadas a cabo fueron:

1. **Entendimiento del Negocio y los Datos:** consistió en obtener un profundo conocimiento del negocio y recopilar datos pertinentes. La ciencia de datos se aplicó para extraer información relevante de múltiples fuentes de datos, permitiendo una visión integral de la situación fiscal.

2. **Preparación de los Datos:** se llevó a cabo una limpieza exhaustiva de los datos, incluida la reconciliación de información de distintas fuentes. Las técnicas de limpieza automatizada y la transformación de datos se utilizaron para garantizar que los datos estuvieran listos para el análisis.
3. **Creación de Modelos:** se desarrollaron modelos descriptivos y predictivos para comprender mejor los patrones de comportamiento de los contribuyentes y prever situaciones críticas. El análisis de series de tiempo y la detección de valores atípicos fueron técnicas clave aquí.
4. **Validación y Evaluación:** la colaboración con expertos en el negocio fue fundamental. Los modelos generados fueron sometidos a una rigurosa validación y evaluación, permitiendo que los resultados fueran confiables y se alinearan con la realidad operacional.

El proyecto tuvo diferentes impactos positivos y negativos para cada stakeholder. Estos fueron identificados y se presentan en la siguiente tabla (Ver Tabla I).

TABLA I
IMPACTOS DEL PROYECTO CASO 1

Grupos de interés:	Tipos de impacto	Impacto positivo	Impacto negativo
Instituciones Gubernamentales	Técnico	Optimización de la fiscalización y decisiones basadas en datos precisos.	Adaptación y manejo de nuevas herramientas tecnológicas.
	Económico	Aumento en la transparencia y equidad del sistema tributario, mejor administración de recursos.	Costos iniciales de implementación y mantenimiento continuo de nuevas tecnologías y capacitación.
Población en General	Técnico	Información actualizada y precisa sobre obligaciones fiscales.	Posibles errores en la interpretación de datos complejos.
	Social y Económico	1. Mayor equidad y justicia en el sistema tributario.	1. Aumento de la carga fiscal para los contribuyentes

		2. Mayor cumplimiento fiscal y reducción de evasión de impuestos..	en incumplimiento, lo que puede generar resistencia.
			2. Percepción negativa si se comunican sanciones de manera inadecuada, generando desconfianza en el sistema.

Fuente: Elaboración propia

III. MODELO DE CASO 2: ARTIFICIAL INTELLIGENCE MATURITY MODEL FOR GOVERNMENT ADMINISTRATION AND SERVICE.[3]

Este proyecto abordó cómo la inteligencia artificial (IA) puede transformar la forma en que los gobiernos administran y brindan servicios a la sociedad. El objetivo principal fue desarrollar un modelo de madurez de inteligencia artificial (IA) adaptado al ámbito gubernamental. La iniciativa se propuso cerrar la brecha de conocimiento al proporcionar a las organizaciones gubernamentales una herramienta estructurada para evaluar su capacidad de implementar soluciones basadas en IA y comprender cómo vincular estas soluciones con sus sistemas operativos existentes.

Las etapas abordados a lo largo de su desarrollo, fueron las siguientes:

- 1. Identificación del Problema:** se realizó una revisión de la literatura y entrevistas con expertos en IA y administración gubernamental para identificar los desafíos y oportunidades específicos de la implementación de IA en el sector público.
- 2. Proceso de Revisión:** se definieron los requisitos y criterios para el modelo de madurez de IA. Se evaluaron modelos existentes y se desarrollaron estrategias para la creación del nuevo modelo adaptado al contexto gubernamental.
- 3. Desarrollo del Modelo:** utilizaron un enfoque iterativo, se diseñó un modelo con cinco niveles de madurez y cuatro aspectos clave para evaluar la capacidad de implementación de IA en el sector gubernamental. Se aplicaron técnicas de ciencia de datos, incluidos estudios de caso y entrevistas con expertos.
- 4. Evaluación de Madurez:** el modelo se aplicó a múltiples organizaciones gubernamentales para evaluar su madurez en términos de estrategia, organización, tecnología y procesos. Se utilizaron

métodos analíticos para medir la alineación de la organización con cada nivel de madurez.

A continuación, se presentan los aspectos positivos y negativos identificados para cada stakeholder (Ver Tabla II).

TABLA II
IMPACTOS DEL PROYECTO CASO 2

Grupos de interés:	Tipos de impacto	Impacto positivo	Impacto negativo
Organizaciones Gubernamentales	Técnico	Optimización de la administración y servicios gubernamentales mediante el uso de la IA	Adaptación y manejo de nuevas herramientas tecnológicas
	Económico	Mejora en la eficiencia y reducción de costos operativos a largo plazo.	Costos iniciales de implementación y mantenimiento continuo de nuevas tecnologías y capacitación
Equipo Médico e Investigación	Técnico	Mejora en la calidad y eficiencia de los servicios ofrecidos a los ciudadanos.	Posibles errores en la implementación inicial de sistemas de IA, afectando la calidad del servicio.
	Social y Económico	Avances en neurorrehabilitación y conocimiento médico.	1. Percepción negativa si la implementación de la IA no es transparente, generando desconfianza en el sistema. 2. Aumento de la carga fiscal a corto plazo para financiar la implementación de tecnologías de IA.

Fuente: Elaboración propia

IV. MODELO DE CASO 3: SMART GOVERNMENT USING DIGITAL TWIN IN JAPAN [4]

El proyecto resalta las lecciones aprendidas de los estudios de caso de Digital Twin en Japón, centrados en la construcción de un gobierno basado en inteligencia artificial y una ciudad más inteligente para una sociedad resiliente. El artículo sugiere la colaboración entre Indonesia y Japón para establecer un gobierno digital más inteligente utilizando tecnologías de transformación digital, como la inteligencia artificial. Este proyecto busca analizar y compartir las experiencias y lecciones aprendidas de Japón en la implementación de Gemelos Digitales en el ámbito gubernamental y la planificación de ciudades más inteligentes, además de afrontar desafíos demográficos como el envejecimiento de la población.

El proyecto se desarrolló en varias de las siguientes etapas:

- 1. Identificación de Problemas y Contexto:** Se realizó una revisión exhaustiva de la literatura relacionada con los Gemelos Digitales en el contexto de la administración gubernamental. Entrevistas con

expertos en inteligencia artificial y administración gubernamental para identificar los desafíos y oportunidades clave del uso de Gemelos Digitales.

2. **Estudio de Casos de Gemelos Digitales en Japón:** se hizo un análisis de tres casos de estudio destacados de Gemelos Digitales en Japón, incluidos proyectos como "PLATEAU" del Ministerio de Tierras, Infraestructura, Transporte y Turismo, y el proyecto "Toyosu" en colaboración con Autodesk.
3. **Desarrollo del Modelo de Madurez de IA:** se diseñó y desarrolló un modelo de madurez de inteligencia artificial específicamente adaptado al entorno gubernamental, con cinco niveles de madurez y cuatro aspectos clave para evaluar la capacidad de implementación de la IA: estrategia, organización, tecnología y procesos.
4. **Validación y Evaluación del Modelo:** validación y aplicación del modelo de madurez de IA en múltiples organizaciones gubernamentales para evaluar el nivel actual de madurez en términos de enfoque estratégico, estructura organizativa, adopción de tecnología y procesos operativos. Medición cuantitativa y cualitativa de la alineación de cada organización con los distintos niveles de madurez.

Finalmente, se lograron identificar los impactos positivos y negativos para cada uno de los involucrados (Ver Tabla III).

TABLA III
IMPACTOS DEL PROYECTO CASO 3

Grupos de interés:	Tipos de impacto	Impacto positivo	Impacto negativo
Organizaciones Gubernamentales	Técnicos y económicos	1. Mejora en la eficiencia y calidad de los servicios administrativos mediante la implementación de IA y Gemelos Digitales 2. Optimización de recursos, reducción de costos y mejora en la asignación de presupuestos.	1. Complejidad en la integración de nuevas tecnologías en sistemas preexistentes. 2. Costos iniciales elevados para la implementación y capacitación del personal.
Ciudadanos y Clientes	Técnicos y económicos	1. Mejora en la calidad y eficiencia de los servicios ofrecidos, mayor satisfacción ciudadana. 2. Reducción de costos operativos a largo plazo, gracias a la	1. Dependencia en sistemas tecnológicos que pueden presentar dificultades en su implementación inicial. 2. Posible aumento de la carga fiscal para financiar el uso inicial de este tipo de tecnologías.

		optimización de recursos.	
	Social	Mayor satisfacción laboral al tener herramientas de apoyo en la toma de decisiones, reduciendo la carga de trabajo e incluso mejorar la ética y la transparencia en la atención médica.	Percepción negativa si la implementación no es transparente, generando así desconfianza en el sistema.

Fuente: Elaboración propia

V. CONCLUSIÓN.

En conclusión, los proyectos presentados en este informe destacan la capacidad transformadora de la inteligencia artificial y la ciencia de datos en el sector gubernamental. Desde la creación de un modelo de madurez de IA específico para la administración pública hasta la utilización de gemelos digitales para una planificación urbana más eficiente y la optimización de la fiscalización de impuestos, cada proyecto demuestra cómo estas tecnologías avanzadas pueden mejorar significativamente la eficiencia operativa, la toma de decisiones y la calidad de los servicios gubernamentales. Al proporcionar herramientas prácticas y estructuradas para evaluar y mejorar la implementación de IA y técnicas de análisis de datos, estos proyectos promueven un gobierno más transparente, eficaz y centrado en el bienestar ciudadano. La sinergia entre tecnología y administración pública subraya el potencial de estas innovaciones para generar cambios sustanciales, optimizando la gestión de recursos, mejorando la planificación urbana y asegurando un sistema fiscal más justo y equitativo.

IV. BIBLIOGRAFÍA.

- [1] Centro Magis [Javeriana Cali], Sector Gubernamental: Andrés Moreno - Parte 1. YouTube, 2022.
- [2] Centro Magis [Javeriana Cali], Sector Gubernamental: Andrés Moreno - Parte 2. YouTube, 2022.
- [3] J. Noymanee, B. Iewwongcharoen, and T. Theeramunkong, IEEE Xplore, <https://ieeexplore.ieee.org/document/9849184>
- [4] T. Obi and N. Iwasaki, "Smart government using Digital Twin in japan | IEEE conference ...," IEEE Xplore, <https://ieeexplore.ieee.org/document/9533190>