

Módulo **3** Aprovechamiento estratégico de los datos y la IA para sector público y gobierno



Contenido

1. Abstract Módulo APROVECHAMIENTO ESTRATÉGICO DE LOS DATOS Y LA IA PARA SECTOR PÚBLICO Y GOBIERNO.....	3
1.1. Objetivos del módulo.....	3
1.2. Resultados esperados para el estudiante al finalizar el módulo.....	3
1.3. Breve descripción del módulo	3
1.4. Mapa temático módulo	3
1.5. Identificación de bibliografía de soporte	4
1.6. Glosario.....	5
2. Desarrollo de las Lecciones.....	6
2.1. Lección 1. Gobernanza de Datos	6
2.2. Lección 2. Fundamentos de Big Data y Análisis de Datos: Cómo tomo decisiones basadas en los datos	17
2.3. Lección 3. Inteligencia Artificial y Aprendizaje Automático.....	32
2.4. Lección 4. Desarrollo e Implementación de proyectos de IA	46
2.5. Lección 5. Visualización de datos.....	57



1. Abstract Módulo APROVECHAMIENTO ESTRATÉGICO DE LOS DATOS Y LA IA PARA SECTOR PÚBLICO Y GOBIERNO

1.1. Objetivos del módulo

- Comprender cómo utilizar los datos y herramientas de IA para mejorar la toma de decisiones y eficiencia en la gestión pública.
- Desarrollar habilidades para implementar proyectos de IA y Big Data enfocados en soluciones gubernamentales..

1.2. Resultados esperados para el estudiante al finalizar el módulo

- Los estudiantes podrán identificar oportunidades para aplicar Big Data e IA en sus administraciones.
- Serán capaces de iniciar y supervisar la implementación de proyectos de datos y IA, con un entendimiento claro de las implicaciones éticas y prácticas.

1.3. Breve descripción del módulo

Este módulo proporciona una introducción práctica y estratégica a la utilización de datos y tecnologías avanzadas como la IA para optimizar y revolucionar la gestión pública. Cada lección se enfoca en aspectos diferentes de este tema, desde la gobernanza de datos hasta la analítica avanzada, cada una diseñada para ser accesible para no técnicos y altamente aplicable en contextos gubernamentales.

1.4. Mapa temático módulo

El módulo “Decisión y Acción: Maximizando la Eficiencia Pública a través de los Datos y la Inteligencia Artificial” tiene una bienvenida y las siguientes lecciones:


Lección 1. Gobernanza de Datos

- 1.1 Principios y Políticas
- 1.2 Cumplimiento y Regulaciones
- 1.3 Herramientas y Tecnologías

Lección 2. Fundamentos de Big Data y Análisis de Datos

2.1 Análisis de Datos y Visualización

- Analítica Descriptiva
 - Uso de la analítica descriptiva para entender y comunicar el estado actual de datos en diferentes ámbitos del gobierno.
- Analítica Predictiva

- 
- Aplicaciones de la analítica predictiva para anticipar eventos y comportamientos futuros, optimizando la planificación y respuesta.
 - **Analítica Prescriptiva**
 - Exploración de cómo la analítica prescriptiva puede guiar las decisiones políticas y operativas, sugiriendo acciones basadas en análisis.
- 2.2 Conceptos Básicos de Big Data
2.3 Herramientas y Tecnologías

Lección 3. Inteligencia Artificial y Aprendizaje Automático

- 3.1 Fundamentos de IA y Aprendizaje Automático
- 3.2 Ética y Gobernanza en IA
- 3.3 Casos de Uso de IA en el Sector Público

Lección 4. Desarrollo e Implementación de Proyectos de IA

- 4.1 Planificación y Diseño de Proyectos de IA
 - Métodos y consideraciones clave en la planificación y diseño de proyectos de IA en el sector público.
- 4.2 Implementación y Escalado
 - Estrategias para la implementación efectiva y escalado de proyectos de IA, incluyendo integración de sistemas y capacitación de personal.

Lección 5. Visualización de Datos

- 5.1 Principios de Visualización de Datos
 - Exploración de las bases de una buena visualización, incluyendo selección de gráficos y diseño de información.
- 5.2 Herramientas de Visualización de Datos
 - Revisión de herramientas como Tableau y Power BI, y su aplicación en contextos gubernamentales.
- 5.3 Visualización de Datos en Tiempo Real
 - Discusión sobre la importancia y los métodos para visualizar datos en tiempo real, especialmente en gestión de crisis y servicios públicos.
- 5.4 Monitoreo y Evaluación
 - Técnicas para el seguimiento y evaluación de proyectos de IA, asegurando alineación con objetivos y adaptabilidad.

1.5. Identificación de bibliografía de soporte

1. **Gestión pública inteligente, innovación e información: oportunidades y riesgos del Big data administrativo.**
https://www.academia.edu/34519837/Gesti%C3%B3n_p%C3%ABblica_inteligente_innovaci%C3%B3n_e_informaci%C3%B3n_oportunidades_y_riesgos_del_Big_data_administrativo
2. **Ciencias de la información. Big Data: una herramienta para la administración pública, La Habana, v. 47, n. 3, p. 3-8,016.**



<https://www.redalyc.org/pdf/1814/181452084001.pdf>

3. "Big Data para directivos" por Genís Roca y Albert Solana <https://www.everand.com/audiobook/711461184/Big-data-para-directivos>
4. "Decisiones x datos: Cómo usar los datos para tomar buenas decisiones": <https://www.amazon.com/-/es/Fernando-Rosa/dp/8409562472>
5. "Big Data y la Toma de Decisiones" - Capgemini: https://www.capgemini.com/es-es/wp-content/uploads/sites/16/2017/07/Big_Data_y_la_toma_de_decisiones.pdf
6. "Guía paso a paso sobre la toma de decisiones basadas en los datos": <https://asana.com/es/resources/data-driven-decision-making>
7. Qué es la gobernanza de los datos y toma de decisiones? <https://www.sap.com/latinamerica/products/technology-platform/master-data-governance/what-is-data-governance.html>
8. ¿Qué es la gobernanza de datos? <https://www.alteryx.com/es/glossary/data-governance>

1.6. Glosario.

Big Data: Refiere a grandes conjuntos de datos que por su volumen, velocidad y variedad requieren tecnologías y métodos analíticos avanzados para su procesamiento y análisis. Big Data se utiliza para descubrir patrones, tendencias y asociaciones, especialmente relacionados con comportamientos humanos e interacciones.

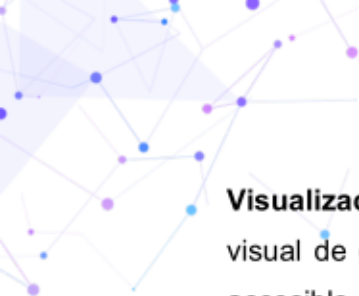
Inteligencia Artificial (IA): Rama de la informática que se ocupa de crear sistemas capaces de realizar tareas que normalmente requieren inteligencia humana, como la toma de decisiones, el reconocimiento de patrones y el lenguaje natural.

Aprendizaje Automático (Machine Learning): Subcampo de la inteligencia artificial que utiliza algoritmos y técnicas estadísticas para dar a los sistemas informáticos la capacidad de "aprender" con datos, sin ser explícitamente programados.

Analítica Descriptiva: Tipo de análisis de datos que se enfoca en describir o resumir un conjunto de datos existente para identificar patrones o tendencias.

Analítica Predictiva: Utiliza técnicas estadísticas y modelos de predicción para analizar datos históricos y hacer predicciones sobre eventos futuros.

Analítica Prescriptiva: Analiza datos para determinar las mejores acciones o decisiones a tomar en respuesta a escenarios futuros o situaciones específicas.



Visualización de Datos: Representación gráfica de información y datos. Mediante el uso visual de gráficos, gráficas y mapas, la visualización de datos proporciona una manera accesible de ver y comprender tendencias y patrones en los datos.

Gobernanza de Datos: Proceso de gestión de la disponibilidad, integridad, seguridad y privacidad de los datos utilizados en una organización, asegurando que los datos sean utilizados de manera ética y eficaz para la toma de decisiones.

GDPR (Reglamento General de Protección de Datos): Reglamento de la Unión Europea que regula la protección de los datos personales y la privacidad en la UE y el área económica europea, así como la transferencia de datos personales fuera de estas áreas.

HIPAA (Ley de Portabilidad y Responsabilidad de Seguros Médicos de Estados Unidos): Legislación estadounidense que proporciona protección de la privacidad y seguridad de la información médica.

2. Desarrollo de las Lecciones


El módulo está compuesto por 5 lecciones desarrolladas a continuación a detalle:

2.1. Lección 1. Gobernanza de Datos

Introducción

La gobernanza de datos no es solo un conjunto de políticas técnicas; es una estrategia fundamental para cualquier gobierno que busca ser transparente y eficiente. Al establecer normas claras sobre cómo se deben manejar los datos del sector público, los líderes pueden garantizar que la información sea utilizada de manera ética y eficaz. Esto incluye desde cómo se recopilan los datos hasta cómo se comparten y protegen, asegurando que cumplan con las normativas nacionales e internacionales y respeten la privacidad de los ciudadanos.

Un aspecto crucial de la gobernanza de datos es la capacidad de integrar diversos sistemas y bases de datos gubernamentales, lo cual permite una visión holística y un manejo más coordinado de los recursos y servicios públicos. Esto es especialmente importante en



situaciones de emergencia o en la planificación a largo plazo de proyectos urbanos y sociales, donde decisiones basadas en datos precisos y bien gestionados pueden significar la diferencia entre el éxito y el fracaso.

Finalmente, una gobernanza de datos efectiva no solo mejora las operaciones internas, sino que también fortalece la confianza pública. Al demostrar que los datos se manejan con responsabilidad, los gobiernos pueden fomentar una mayor participación ciudadana y una colaboración más estrecha entre el sector público y privado, abriendo puertas a innovaciones que pueden transformar la vida urbana y rural.

Capítulo 1: Principios Básicos de la Gobernanza de Datos


Definición de Gobernanza de Datos

La gobernanza de datos se refiere al conjunto de procesos, políticas, normas y métricas que aseguran el uso efectivo y eficiente de la información en una organización. En el contexto de la administración pública, esta práctica es fundamental para asegurar que los datos se gestionen de una manera que respalde al máximo la transparencia, la accountability (rendición de cuentas) y la toma de decisiones basadas en evidencias sólidas.


Objetivos de la Gobernanza de Datos

- **Calidad de Datos:** Asegurar que los datos sean precisos, completos y confiables.
- **Seguridad de Datos:** Proteger la información sensible y personal contra accesos no autorizados y violaciones.
- **Cumplimiento Normativo:** Garantizar que la gestión de los datos cumpla con las regulaciones y leyes vigentes.
- **Eficiencia en el Uso de Datos:** Optimizar el uso de datos para mejorar la eficiencia y efectividad de los servicios públicos.
- **Transparencia y Confianza:** Fomentar una mayor transparencia en el manejo de los datos para incrementar la confianza del público.

Beneficios para el Sector Público

- 
1. **Mejora de la Toma de Decisiones:** Al contar con datos de alta calidad y bien gestionados, los líderes locales pueden tomar decisiones más informadas y basadas en evidencia real, lo que resulta en políticas más efectivas y adecuadas a las necesidades de la comunidad.
 2. **Incremento en la Transparencia:** Implementar una gobernanza de datos eficaz ayuda a los gobiernos a ser más transparentes. Esto no solo mejora la relación entre los ciudadanos y el gobierno, sino que también promueve una mayor participación ciudadana en los asuntos públicos.
 3. **Protección de Datos Sensibles:** La seguridad es una gran preocupación en el manejo de datos del sector público, especialmente los personales y sensibles. Una buena gobernanza de datos asegura que estos estén protegidos adecuadamente, reduciendo el riesgo de violaciones de datos que pueden tener consecuencias legales y de reputación.
 4. **Eficiencia Operativa:** Al estandarizar los procedimientos para el manejo de datos, los gobiernos pueden eliminar redundancias y mejorar la eficiencia operativa. Esto conduce a una reducción de costos y a un mejor uso de los recursos públicos.
 5. **Cumplimiento de Normativas:** Muchos países tienen reglamentaciones estrictas sobre el manejo de datos, especialmente aquellos que involucran información personal. En Colombia, el proceso de estandarización y construcción de políticas públicas que permitan generar un marco de trabajo organizado y transversal a todas las entidades ha sido liderado por MinTIC, el Departamento Nacional de Planeación y el Departamento Administrativo de la Presidencia de la República principalmente, donde podemos mencionar algunas:

- El Decreto 1389 de 2022 es una de las normativas clave, que establece los lineamientos generales para la gobernanza de la infraestructura de datos en el país. Este decreto detalla cómo las entidades públicas y los particulares que realizan funciones públicas deben manejar y proteger los datos, con el objetivo de crear valor público, social y económico. El decreto también introduce el Modelo de Gobernanza de la Infraestructura de Datos, que incluye la creación de roles como el Coordinador Nacional de Datos y el Comité Nacional de Datos, así como el Administrador de Datos y los Grupos Técnicos de trabajo de Datos. Ver: <https://mintic.gov.co/portal/inicio/Sala-de-prensa/Noticias/238357:MinTIC-expide-el-decreto-que-establece-los-lineamientos-generales-para-fortalecer-la-gobernanza-en-la-infraestructura-de-datos-en-Colombia>
- Adicionalmente, está la Resolución 460 de 2022 que responde al Plan Nacional de Infraestructura de Datos, que desarrolla diferentes mecanismos en los que se promoverán modelos de Data Trust (Intercambio de datos), Data Commons (Datos comunes), Data Marketplace (Mercado de Datos) y portales de datos en general. Ver: <https://www.mintic.gov.co/portal/inicio/Sala-de->



[prensa/Noticias/198952:MinTIC-expide-el-Plan-Nacional-de-Infraestructura-de-Datos-que-impulsara-la-transformacion-digital-del-Estado](#)

- Por último, la Política de Gobierno Digital, que viene siendo actualizada y encaminada a implementar elementos de gobernanza, cultura y apropiación, innovación pública y diferentes iniciativas que dinamizan la transformación digital en el país. Ver: <https://gobiernodigital.mintic.gov.co/portal/Politica-de-Gobierno-Digital/>

Capítulo 2: Marco Legal y Normativo

Legislación Aplicable

Varias leyes y normativas nacionales e internacionales que aseguran la protección, accesibilidad y manejo adecuados de los datos personales regulan la gobernanza de datos en el sector público colombiano. Entre estas, la **Ley General de Protección de Datos Personales (Ley 1581 de 2012)** es primordial, estableciendo los fundamentos para el tratamiento de datos personales en Colombia. Además, el **Decreto 1078 de 2015** brinda las directrices para la gestión de la información en el ámbito de las tecnologías y la comunicación.

A nivel internacional, normativas como el **Reglamento General de Protección de Datos (GDPR) de la Unión Europea** influyen en las prácticas globales y pueden ser referenciadas para alinear estándares locales con los internacionales, especialmente en proyectos que implican intercambio de datos con entidades fuera de Colombia.

Estándares y Mejores Prácticas

Los estándares internacionales como **ISO/IEC 27001**, que trata sobre la seguridad de la información, y **ISO/IEC 27701**, enfocado en la privacidad de la información, son recomendados para adoptar en el contexto local. Estos estándares ayudan a las entidades públicas a establecer sistemas de gestión que aseguren la integridad y confidencialidad de los datos personales.

Pero más allá de eso, hagamos un zoom sobre la Política de Gobierno Digital. Y es que está es el eje habilitador para que ustedes como gobernantes, secretarios, asesores, tomadores de decisión, puedan idear, construir e implementar todos los proyectos de transformación digital en sus entidades.



Si miramos cada uno de los escenarios, la gobernanza se ve reflejada en la articulación del sector privado, la academia, a los ciudadanos, a la sociedad civil y a las entidades públicas como habilitadores de cualquier proyecto.


Y esto, se logra porque existen elementos donde todos convergen y por ende, se debe tener un marco de trabajo conjunto donde todas las ideas, proyectos, necesidades y problemas, puedan ser analizados y solucionados a través de las TIC. Para ellos, las entidades deben brindar:

- Lineamientos, guías y estándares donde se involucren una arquitectura empresarial robusta y amplia para el desarrollo de soluciones
- Que permita identificar patrones donde actividades de uso y apropiación de las TIC permitan empoderar y generar capacidades a los ciudadanos y a los funcionarios de las entidades públicas.
- Que la privacidad y seguridad de la información sea real, que exista confianza.
- Y finalmente, que existan servicios que mejoren la calidad de vida del ciudadano.

Todo esto, es un reflejo del objetivo principal de tener gobernanza, entender qué ¿Qué problemas hay en la comunidad?, ¿Quién nos puede ayudar? ¿Cómo podemos involucrarlo?

Capítulo 3: Implementación de la Gobernanza de Datos

Estructura Organizacional



La implementación efectiva de la gobernanza de datos requiere una estructura organizacional clara que defina roles y responsabilidades precisas. En la administración pública, esto podría estructurarse en torno a un **Comité de Gobernanza de Datos** que supervisa la estrategia de datos, mientras que los **Administradores de Datos** se encargan de las operaciones diarias y la gestión de la calidad de los datos.

Roles y Responsabilidades

- **Administradores de Datos:** Responsables de la gestión y el mantenimiento de los datos.
- **Custodios de Datos:** Encargados de la seguridad y protección de los datos.
- **Usuarios de Datos:** Personal que accede y utiliza los datos dentro de las normativas establecidas.

Miremos cómo se podría estructurar esto en una entidad como la suya:


1. Comité de Gobernanza de Datos:

- **Función:** Este comité supervisa la estrategia global de datos, asegurando que las políticas y procedimientos alineen con los objetivos organizacionales y regulaciones. Debe estar compuesto por representantes de diferentes departamentos, incluyendo TI, legal, y operaciones.
- **Responsabilidades:**
 - Establecer políticas de gestión de datos.
 - Monitorear la adhesión a las normas legales y éticas.
 - Evaluar y gestionar los riesgos asociados con los datos.

2. Oficial de Protección de Datos (DPO):

- **Función:** Figura clave en organizaciones que manejan grandes volúmenes de datos personales, el DPO asegura que la organización cumpla con las leyes de protección de datos y actúa como punto de contacto con las autoridades reguladoras.
- **Responsabilidades:**
 - Supervisar la implementación y cumplimiento de las políticas de protección de datos.
 - Capacitar al personal en prácticas de protección de datos.
 - Realizar auditorías regulares de protección de datos.

3. Administradores de Datos:

- 
- **Función:** Gestionan y mantienen los sistemas de datos, asegurando que los datos estén correctos, actualizados y disponibles.
 - **Responsabilidades:**
 - Implementar y mantener la arquitectura de datos.
 - Resolver problemas de calidad de datos.
 - Apoyar en la migración y limpieza de datos.

4. Custodios de Datos:

- **Función:** Responsables de la seguridad de los datos, estos profesionales implementan las medidas técnicas y organizativas para proteger los datos.
- **Responsabilidades:**
 - Aplicar controles de acceso.
 - Gestionar la encriptación y otras técnicas de protección de datos.
 - Monitorear y responder a incidentes de seguridad.

5. Usuarios de Datos:

- **Función:** Todo el personal que interactúa con los datos en su rol diario, incluyendo análisis, reporte y toma de decisiones.
- **Responsabilidades:**
 - Utilizar los datos de acuerdo con las políticas establecidas.
 - Participar en capacitaciones sobre manejo adecuado de datos.
 - Reportar problemas o irregularidades en el manejo de datos
 -

Implementación Práctica

En la era digital actual, los datos son comparables a un recurso natural vital para nuestra gestión pública, como el agua o el petróleo en el pasado. Así como tratamos estos recursos con políticas claras y una administración efectiva para garantizar su mejor uso y sostenibilidad, los datos dentro de nuestras instituciones gubernamentales requieren un manejo similar.

- **Identificación de Activos de Datos:** Primero, es fundamental reconocer y catalogar qué datos poseemos. Esto implica realizar un inventario de los datos disponibles dentro de las diversas entidades del gobierno. Al igual que un censo que nos da una imagen clara de nuestra población, un inventario de datos nos proporciona una visión completa de nuestros recursos informativos. Por ejemplo, aquí algunos casos
 - **Registros de Ciudadanos:** Incluyen datos como nombres, direcciones, números de identificación, y fechas de nacimiento. Estos son fundamentales

para servicios como subsidios, ayudas, vacunación, actividades complementarias.



PORSO Ir a página principal

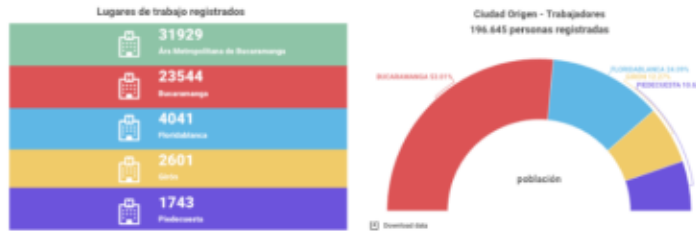
Inicio Registro empresas Servicio ciudadano Cursos virtuales

Reactivación Económica de Bucaramanga

Lugares de trabajo registrados en el Área Metropolitana de Bucaramanga

Fecha de reporte: 30 de diciembre de 2020 - 1:00 pm

Total lugares de trabajo y empleados registrados



- **Información Geográfica:** Datos que describen características geográficas y urbanísticas, útiles para la planificación de infraestructuras y servicios. Cómo la estratificación social, riesgos inherentes al terreno, planes de expansión, legalización de barrios para asentamientos, etc.

Matriz Origen Destino - Área Metropolitana de Bucaramanga

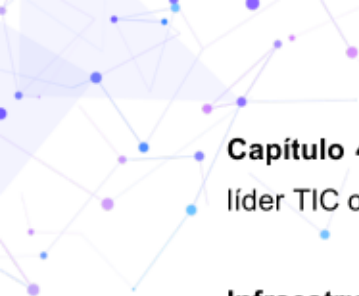


- **Datos de Salud Pública:** Incluyen estadísticas de enfermedades, tasas de vacunación, comorbilidades, planes de atención, entre otros.



- **Caracterización y Definición de Datos:** Una vez identificados, es crucial definir y caracterizar estos datos. Esto significa entender qué tipo de información representa cada dato, su fuente y cómo puede usarse de manera responsable y efectiva. Establecer si un dato es maestro o de referencia, por ejemplo, nos ayudará a comprender su rol en la estructura de datos más amplia. Los datos maestros proporcionan los puntos de referencia esenciales sobre los que se construyen nuestras operaciones y análisis; son como las coordenadas en un mapa que nos guían para tomar decisiones.
- **Importancia de Datos Maestros y de Referencia:** Estos datos son esenciales porque forman la base sobre la que se construyen todas las operaciones y análisis. Asegurarse de que estos datos sean precisos, accesibles y seguros, es fundamental para garantizar que las decisiones tomadas a nivel gubernamental sean informadas y efectivas. Por ejemplo:
 - **Datos Maestros de Ciudadanos:** En un entorno gubernamental, esto podría ser la base de datos centralizada de ciudadanos, donde cada registro contiene información crítica que se debe mantener consistente y precisa.
 - **Datos Maestros de Servicios:** Podría relacionarse con la catalogación de servicios gubernamentales disponibles para los ciudadanos, como licencias de construcción, permisos de uso de suelo y certificaciones y trámites de pago de impuestos, descarga de recibos.
 - **Ubicaciones Maestras:** Listas estandarizadas de ubicaciones geográficas, como comunas, barrios, que son esenciales para la planificación urbana y la logística en proyectos gubernamentales.

Al fortalecer la gobernanza de nuestros datos, no solo mejoramos la eficiencia y transparencia de la gestión pública, sino que también establecemos las bases para políticas que respondan mejor a las necesidades reales de la ciudadanía y que propicien el desarrollo sostenible.



Capítulo 4: Tecnologías y Herramientas (Enfoque un poco más técnico y dirigido a el líder TIC o CIO)

Infraestructura Tecnológica:

Nuestras entidades públicas deben estar equipadas con herramientas tecnológicas que no solo manejen nuestros datos de manera segura y eficiente, sino que también permitan mejorar continuamente nuestros servicios a la comunidad. Estas herramientas incluyen sistemas para almacenar datos, programas para analizar información y soluciones en la nube que adaptan nuestros recursos a las necesidades cambiantes.

¿Por qué es importante?

- **Sistemas de Almacenamiento de Datos:** Piensen en estos sistemas como los cimientos de una casa; necesitamos una base sólida y segura para guardar la información esencial sobre nuestros ciudadanos y recursos.
- **Herramientas Analíticas:** Estas son como tener un consejero sabio que nos ayuda a entender qué está funcionando y qué podemos mejorar. Nos permiten ver patrones y tomar decisiones basadas en evidencia real, no solo intuiciones.
- **Cloud Computing (Computación en la Nube):** Esto es como tener una casa expandible. A medida que nuestra ciudad crece, podemos aumentar nuestra capacidad sin construir nuevos edificios, sin grandes gastos en infraestructura física

Seguridad y Privacidad

La seguridad de la información es tan crucial como la seguridad de nuestras calles. Implementar medidas robustas para proteger los datos es esencial para mantener la confianza de nuestros ciudadanos. Esto incluye:

- **Encriptación de Datos:** Asegura que la información sensible esté bloqueada, como un documento en una caja fuerte, solo accesible para aquellos con la clave correcta.
- **Autenticación Multifactor:** Como pedir dos formas de identificación antes de permitir el acceso; garantiza que solo las personas autorizadas puedan acceder a la información importante.
- **Redes Seguras y Gestión de Identidades:** Estas son nuestras murallas y guardias, protegiendo los datos de ataques externos y asegurando que solo las personas adecuadas tengan acceso a la información correcta.

Respaldo y Recuperación

En caso de un desastre, ya sea natural o tecnológico, necesitamos estar preparados para restaurar rápidamente toda nuestra información esencial. Esto es como tener un plan de evacuación en una emergencia; garantiza que podamos volver a la normalidad lo más rápido posible.

Ejemplos de aplicación y gobernanza de los datos en el sector público

En el sector público, el manejo adecuado y responsable de todos los tipos de datos, no solo los personales, es fundamental para la eficacia de la administración y la prestación de servicios. A continuación, se presentan ejemplos de cómo la gobernanza de datos impacta diversos ámbitos o escenarios del ciudadano de a pie:

Datos Operativos:

- **Transporte Público:** Datos sobre rutas, horarios, y frecuencias de uso son cruciales para optimizar servicios de transporte y mejorar la planificación urbana. La gobernanza adecuada asegura que estos datos se mantengan actualizados y sean accesibles para la toma de decisiones estratégicas, por ejemplo, cuántos estudiantes de colegios públicos viven de extremo a extremo a sus sedes educativas y deben tomar uno o dos buses para llegar. ¿Se podrá tomar acciones como brindar subsidios para el pasaje? ¿Algunas rutas especiales para estudiantes?




- **Gestión de Recursos:** Datos sobre inventarios, asignaciones presupuestarias por secretaría o entidad descentralizada y la utilización de estos recursos permiten a las entidades públicas gestionar eficientemente sus activos y garantizar la transparencia en el uso de fondos públicos.

Datos Ambientales:

- **Monitoreo Climático y Ambiental:** Datos recopilados sobre la calidad del aire, niveles de agua y condiciones meteorológicas son esenciales para la formulación de políticas medioambientales y la respuesta a emergencias naturales.

Gobernanza de Datos Institucionales:

- **Datos de Rendimiento Institucional:** Incluyen métricas de evaluación de programas, cumplimiento de objetivos y auditorías internas. Una gestión efectiva de estos datos permite una mejor rendición de cuentas y mejora continua de las prácticas administrativas.

- 
- **Transparencia y Datos Abiertos:** Promover la transparencia mediante la publicación de datos gubernamentales en formatos accesibles y reutilizables, permitiendo así que los ciudadanos y otros organismos hagan uso de esta información para diversos fines.

Casos de uso

1. **Portal Único del Estado Colombiano (Gobierno Digital):** Este portal centraliza los servicios gubernamentales en una sola plataforma, mejorando el acceso a la información y los servicios para los ciudadanos y asegurando la protección de sus datos personales. Ver: www.gov.co
2. **Sistema Electrónico de Contratación Pública (SECOP II):** Esta plataforma digitaliza todo el proceso de contratación pública, aumentando la transparencia y reduciendo las oportunidades de corrupción. Ver: <http://secop.gov.co/>
3. **Digitalización de los Servicios de Salud:** Implementación de historias clínicas electrónicas accesibles en línea para mejorar la calidad del servicio de salud y la seguridad de los datos de los pacientes. Ver: <https://www.minsalud.gov.co/Paginas/Asi-funcionara-la-historia-clinica-electronica-en-Colombia.aspx>
4. **FURAG:** El Formulario Único de Reporte y Avance de la Gestión (FURAG) es una herramienta clave para la medición del desempeño institucional de las entidades públicas en Colombia. Esto impacta significativamente la política de gobierno digital en Colombia al proporcionar un marco estructurado para la recopilación de datos y la medición del desempeño de las entidades públicas. Este enfoque facilita la implementación de políticas digitales al asegurar que las entidades cuenten con datos precisos y actualizados para informar su gestión y estrategias de modernización. Además, el uso del FURAG promueve la transparencia y la rendición de cuentas al hacer públicos los indicadores de desempeño y mejora continua, lo que es crucial para el avance de la agenda de gobierno digital. Ver: [Digital Government Review of Colombia](#)

2.2. Lección 2. Fundamentos de Big Data y Análisis de Datos: Cómo tomo decisiones basadas en los datos



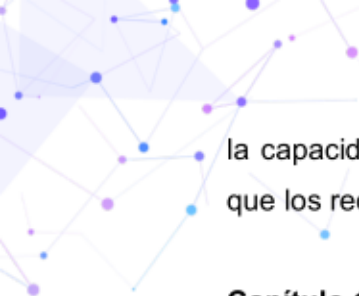
Fuente: <https://asana.com/es/resources/data-driven-decision-making>

Introducción

En la era digital, el Big Data ha transformado cómo los líderes gubernamentales abordan problemas complejos y toman decisiones estratégicas. Big Data se refiere al manejo y análisis de enormes volúmenes de datos que son demasiado grandes o complejos para procesar de manera tradicional. Estos datos pueden provenir de múltiples fuentes, incluyendo registros censales, cámaras de seguridad ciudadana, y transacciones en línea, proporcionando una rica fuente de información sobre el comportamiento y las necesidades de los ciudadanos.

El análisis de estos grandes conjuntos de datos permite descubrir patrones, tendencias y correlaciones que de otra forma serían invisibles. Por ejemplo, al analizar datos de tráfico y movilidad, los gobiernos pueden optimizar rutas de transporte público, reducir congestiones y mejorar la planificación urbana. Este tipo de análisis también puede aplicarse en áreas como la salud pública, la seguridad y la educación, mejorando la eficiencia y la efectividad de los servicios ofrecidos.

Además, el uso estratégico de Big Data fomenta una cultura de toma de decisiones basada en evidencia, lo cual es esencial para una gestión pública transparente y responsable. Al capacitar a los líderes gubernamentales con datos precisos y análisis detallados, se mejora



la capacidad de responder rápidamente a cambios y desafíos emergentes, garantizando que los recursos se utilicen de la manera más efectiva posible.

Capítulo 1: Análisis de Datos y Visualización

La analítica de datos en el contexto de la gestión municipal y departamental es el proceso de examinar, limpiar y modelar conjuntos de datos para descubrir información útil y soportar la toma de decisiones. La analítica de datos permite a los líderes gubernamentales identificar tendencias, patrones y anomalías dentro de la información recopilada de diversas fuentes como censos, sistemas de tráfico, y registros públicos. Al implementar la analítica de datos, alcaldes y gobernadores pueden mejorar la eficiencia operativa, optimizar los servicios públicos, y responder proactivamente a las necesidades de la comunidad, basando sus decisiones en hechos concretos y no en suposiciones.

Componentes de la gestión de datos

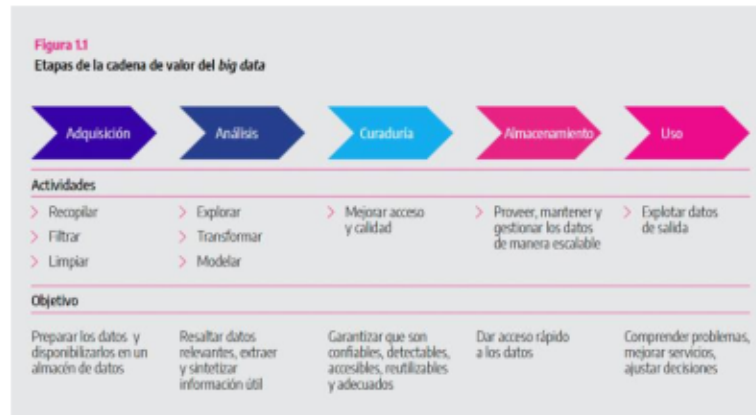
Para poder entender un poco más todo el escenario del Big Data, revisemos estas definiciones:

- **Gobierno de los datos:** Ejercicio de la autoridad, el control y la toma de decisiones (planificación, seguimiento y ejecución) sobre la gestión de los activos de los datos.
- **Arquitectura de los datos:** Identificación de las necesidades de datos que tiene la entidad para diseñar y mantener los planes maestros que guían la integración de datos, el control de los activos y la alineación de la inversión en datos con la estrategia organizacional.
- **Modelado de datos y diseño:** Proceso iterativo para descubrir, analizar y representar los requerimientos de datos, en un modelo que puede ser conceptual, lógico y físico.
- **Almacenamiento de datos y operaciones:** Supone el diseño, la implementación y el soporte de los datos almacenados para maximizar su valor durante su ciclo de vida.
- **Seguridad de los datos:** Incluye el diseño, la planificación, el desarrollo y ejecución de políticas de seguridad y los procedimientos para proveer la autenticación apropiada, autorización, acceso y auditoría de los datos y activos de información.
- **Integración de los datos e interoperabilidad:** Administra el movimiento y consolidación de los datos dentro de las aplicaciones y organizaciones y entre estas.
- **Gestión de documentos y contenido:** Incluye la planeación, implementación y las actividades de control para la gestión del ciclo de vida de los datos y la información encontrada de cualquier forma o por cualquier medio.

- **Datos maestros y de referencia:** Administra los datos compartidos para conocer objetivos organizacionales, reducir riesgos asociados con la redundancia de datos, asegurar una alta calidad y reducir los costos de la integración de datos.
- **Data warehousing e inteligencia de negocio:** Incluye la planificación, implementación y procesos de control para proveer datos que soporten las decisiones y conocimiento de trabajadores involucrados en la realización de reportes, consultas y análisis.
- **Gestión de metadatos:** Incluye la planeación, implementación y actividades de control para permitir el acceso a metadatos integrados de alta calidad.
- **Calidad de datos:** Incluye la planeación, implementación y actividades de control que aplican a los datos técnicas de gestión de calidad, a fin de asegurar que sean aptos para su uso y satisfacer las necesidades de los consumidores de datos.

Fuente: Tomado de DAMA Internacional (2017).


Etapas de la cadena de valor del Big Data



Fuente: Datos e inteligencia artificial en el sector público - CAF

Cadena de Valor de los datos

Para obtener valor de los datos de forma continua y mejorar tanto la toma de decisiones como el desempeño de las entidades del sector público y los efectos a nivel social y económico, es necesario que los gestores de esas entidades conozcan la cadena de valor de los datos. Este es un instrumento de gestión para supervisar y evaluar la secuencia de los procesos que transforman y agregan valor a los datos, desde su creación hasta su uso e impacto. Su visualización facilita el análisis de la planificación de los procesos y los recursos (datos, algoritmos, técnicas, procedimientos y personas) que intervienen en ella. Considerando que los datos son el insumo para el uso de aplicaciones de IA, se presentan a



continuación las etapas de la cadena de valor de los macrodatos (big data) (Curry et al., 2014):


- **Adquisición de datos.** Comprende la recopilación, filtrado y limpieza de los datos antes de disponibilizarlos en un repositorio o en cualquier otra solución de almacenamiento en la que se pueda realizar su análisis.
- **Análisis de datos:** Se enfoca en hacer que los datos brutos adquiridos sean susceptibles de ser utilizados en la toma de decisiones y en el uso específico del dominio. El análisis de datos implica explorar, transformar y modelar datos con el objetivo de resaltar aquellos relevantes y sintetizar y extraer información oculta útil, con alto potencial para atender las necesidades de la organización.
- **Curaduría de datos.** Consiste en mejorar la accesibilidad y la calidad de los datos para garantizar que sean confiables, detectables, accesibles, reutilizables y se ajusten a los objetivos y necesidades de la organización.
- **Almacenamiento de datos.** Es la gestión de datos que aparecen de forma persistente, de manera que se puedan manejar a mayor escala y se cubran las necesidades de las aplicaciones en cuanto a velocidad de acceso.
- **Uso de datos.** Proceso que cubre las actividades de la organización, se basan en los datos y necesitan acceso, análisis y herramientas para integrar los resultados en la organización.

Técnicas de Análisis de Datos

1. Analítica Descriptiva

La **analítica descriptiva** se enfoca en describir y resumir los eventos pasados y actuales utilizando datos históricos. Esta forma de analítica ayuda a entender qué ha sucedido y cómo se ha desarrollado una situación a lo largo del tiempo. Por ejemplo, un alcalde podría usar analítica descriptiva para evaluar la eficacia de las políticas de reciclaje o desecho de residuos a lo largo de los años, analizando la cantidad de desechos recolectados en diferentes períodos.

- **Descripción:** Utiliza datos históricos para describir lo que ha ocurrido. Este análisis proporciona una visión retrospectiva y ayuda a entender las tendencias y patrones pasados.
- **Aplicaciones:** Evaluación del desempeño de programas existentes, reportes de actividad gubernamental, análisis de tráfico urbano para entender patrones de congestión.
- **Herramientas:**
 - **Microsoft Excel:** Ideal para análisis básicos, permite manipular, comparar y visualizar datos históricos. Excel es accesible y familiar para la mayoría de los usuarios, lo que facilita la creación de informes descriptivos y dashboards.



Generalmente es la capacidad que sí hay en las áreas TI de las Alcaldías o gobernaciones.

- **Tableau o Power BI:** Son plataformas de visualización de datos es excelente para crear representaciones gráficas interactivas que facilitan la comprensión de grandes volúmenes de información.
- **Google Analytics:** Útil para analizar datos de tráfico web y comportamiento del usuario en sitios gubernamentales, proporcionando insights sobre cómo los ciudadanos interactúan con los servicios en línea.

2. Analítica Predictiva

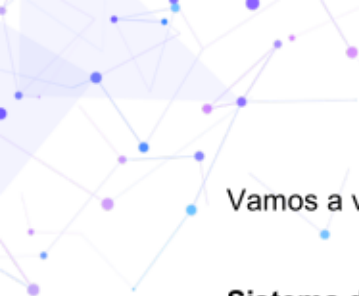
La **analítica predictiva** utiliza técnicas estadísticas y modelos de aprendizaje automático para anticipar lo que podría suceder en el futuro basándose en datos históricos. Esta analítica es invaluable para la planificación y preparación. Un gobernador podría aplicarla para prever la demanda futura de servicios públicos, como el transporte o la atención sanitaria, y planificar adecuadamente los recursos necesarios para atender esa demanda futura.

- **Descripción:** Emplea modelos estadísticos y algoritmos de machine learning para predecir futuros eventos basados en datos históricos.
- **Aplicaciones:** Predicción de demanda de servicios públicos, análisis de riesgo para prever áreas de alta criminalidad, proyecciones de crecimiento poblacional y sus impactos en la infraestructura urbana.
- **Herramientas:** Python y R para modelado estadístico, plataformas como SPSS o SAS, y frameworks de machine learning como TensorFlow o Scikit-learn.

3. Analítica Prescriptiva

La **analítica prescriptiva** va un paso más allá de la predictiva, no solo anticipando lo que sucederá sino también sugiriendo varias acciones posibles y mostrando las implicaciones de cada una. Se basa en técnicas de optimización y simulación para aconsejar sobre posibles cursos de acción. Por ejemplo, en el contexto de un alcalde, la analítica prescriptiva podría utilizarse para determinar la ubicación óptima de nuevos centros de salud o escuelas para maximizar la accesibilidad y la eficiencia, basándose en las tendencias demográficas y las proyecciones de crecimiento.

- **Descripción:** Combina los insights de la analítica descriptiva y predictiva para recomendar acciones específicas. Utiliza técnicas avanzadas para sugerir decisiones óptimas basadas en los resultados de los análisis y los objetivos deseados.
- **Aplicaciones:** Optimización de la asignación de recursos, planificación estratégica en respuesta a emergencias, gestión de tráfico en tiempo real para mitigar congestiones.
- **Herramientas:** Sistemas avanzados como IBM Cognos, SAS, Alteryx, que son de soporte de decisiones, herramientas de optimización, y software de simulación.



Vamos a ver un caso específico:

Sistema de Vigilancia en Salud Pública (SIVIGILA)

En Colombia es un excelente ejemplo de cómo la analítica de datos puede ser utilizada eficazmente en el sector público, especialmente en la vigilancia y respuesta a problemas de salud pública. Vamos a explorar cómo se utiliza este sistema y qué herramientas analíticas podrían estar involucradas:

¿Cuál es la función y objetivo de SIVIGILA?

SIVIGILA está diseñado para recopilar, analizar y difundir información relacionada con eventos de interés en salud pública. Su principal objetivo es facilitar la detección temprana y la respuesta rápida a brotes de enfermedades, situaciones de emergencia sanitaria y otros eventos que puedan afectar la salud de las poblaciones.


Utilización de la Analítica en SIVIGILA

Analítica Descriptiva

- **Monitoreo Continuo:** SIVIGILA utiliza la analítica descriptiva para monitorear la incidencia y prevalencia de diversas enfermedades a lo largo del tiempo. Esto implica la recopilación y visualización de datos sobre casos de enfermedades como el dengue, Zika, y la influenza.
- **Herramientas Utilizadas:** Para este tipo de análisis, se pueden emplear herramientas básicas como Microsoft Excel para elaborar reportes periódicos o más especializadas como Tableau para visualizaciones más complejas y detalladas.

Analítica Predictiva

- **Predicción de Brotes:** Utilizando datos históricos y patrones de enfermedades, SIVIGILA puede aplicar modelos predictivos para anticipar futuros brotes o aumentos en la incidencia de ciertas enfermedades, lo que permite una movilización precoz de recursos y medidas preventivas.

- 
- **Herramientas Utilizadas:** Python y R son ideales para implementar modelos estadísticos y de aprendizaje automático que pueden predecir tendencias y picos de enfermedades basándose en cambios estacionales, movilidad poblacional y otros factores.

Analítica Prescriptiva

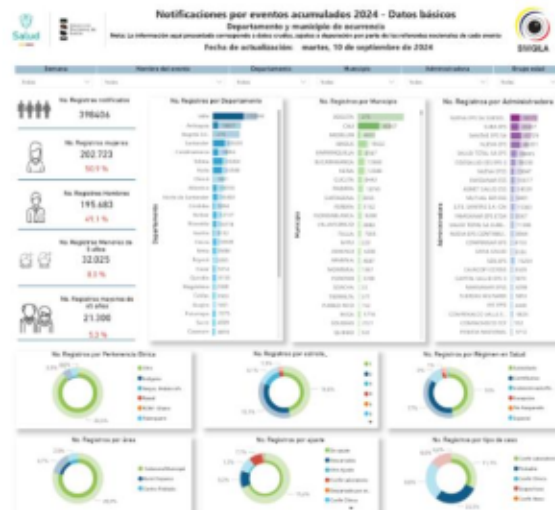
- **Respuestas y Recomendaciones:** Más allá de predecir, SIVIGILA puede sugerir intervenciones específicas y eficaces basadas en el análisis de datos combinados de descriptiva y predictiva. Esto puede incluir recomendaciones sobre vacunación, campañas de información pública, y despliegue de recursos médicos.
- **Herramientas Utilizadas:** Software como SAS o IBM Cognos puede ser utilizado para realizar análisis avanzados que no solo predicen resultados, sino que también sugieren las mejores acciones a tomar para mitigar los efectos de un brote.

Impacto de SIVIGILA

El impacto de SIVIGILA se extiende más allá de la mera recopilación de datos, afectando positivamente la salud pública a través de:

- **Prevención de Brotes:** La capacidad de actuar rápidamente ante los primeros signos de un brote puede significar la diferencia entre un evento localizado y una epidemia.
- **Optimización de Recursos:** Al prever dónde y cuándo ocurrirán los brotes, los recursos pueden ser asignados de manera más eficiente, asegurando que estén disponibles donde más se necesiten.
- **Mejora Continua en Políticas de Salud:** La recopilación sistemática y el análisis de datos permite a las autoridades sanitarias evaluar la efectividad de las políticas y prácticas actuales y ajustarlas según sea necesario para mejorar la respuesta a futuros desafíos de salud pública.

Visualización de datos



Fuente: <https://portalsivigila.ins.gov.co/>

La visualización de datos es crucial para transformar análisis complejos en gráficos intuitivos que facilitan la comprensión y comunicación de información relevante.

Técnicas de Visualización:

- **Gráficos Estáticos:** Bar charts, line graphs, and pie charts para presentar datos de manera clara y concisa.
- **Visualizaciones Dinámicas:** Dashboards interactivos que permiten a los usuarios explorar datos y patrones en tiempo real.
- **Mapas y Visualización Geoespacial:** Uso de GIS para visualizar datos relacionados con ubicaciones, útil en planificación urbana y gestión de recursos naturales.



Fuente: Red IoT Bucaramanga

Alumbrado público de Bucaramanga

El proyecto de alumbrado público inteligente en Bucaramanga, conocido como telegestión, es un caso destacado de modernización urbana en Colombia. Este sistema busca mejorar la eficiencia del alumbrado público mediante la integración de tecnologías avanzadas que permiten un control y gestión remotos de las luminarias.

La primera fase del proyecto logró conectar 14.513 luminarias previstas, lo que representa alrededor del 29% de las 52.000 luminarias LED instaladas en toda la ciudad. Este avance notorio posiciona a Bucaramanga como un líder nacional en la implementación de tecnología de alumbrado inteligente.

Los beneficios de este proyecto incluyen una reducción significativa en los costos de alumbrado público, una mayor seguridad por una mejor iluminación, y una capacidad de respuesta más rápida a las fallas en el sistema gracias a la telegestión. Este enfoque no solo mejora la operatividad del alumbrado sino que también contribuye al desarrollo de un modelo de "CityLab" o Laboratorio de Ciudad que Bucaramanga está adoptando para pilotear y definir marcos regulatorios y técnicos a nivel nacional.

Otras Herramientas: Además de Tableau y Power BI, que son plataformas líderes que ofrecen capacidades avanzadas de visualización. En Colombia existe el portal nacional de datos abiertos <https://www.datos.gov.co/>



Fuente: <https://www.datos.gov.co/>



Fuente: <https://www.datos.gov.co/Salud-y-Proteccion-Social/Casos-Covid-19-en-Antioquia/f9a8-8qu2>

Programa Bogotá Cómo Vamos:

- **Descripción:** Iniciativa que recoge y analiza datos sobre la calidad de vida en Bogotá. Cubre aspectos como seguridad, educación, salud, y movilidad.
- **Impacto:** Los informes generados han influido en políticas públicas y mejoras en la infraestructura y servicios. El análisis de datos permite a los ciudadanos y a los responsables de las políticas entender mejor las tendencias y necesidades de la ciudad.




Fuente: <https://bogotacomovamos.org/datos/#indicem>

Capítulo 2: Conceptos Básicos de Big Data

Big Data implica conjuntos de datos tan extensos que los métodos de procesamiento de datos convencionales no son suficientes. Estos datos provienen de diversas fuentes y tienen la capacidad de ser transformados en insights valiosos que impulsan la toma de decisiones.

- **Características (Las 5 Vs):**
 - **Volumen:** La cantidad de datos generados es significativamente grande y sigue creciendo exponencialmente.
 - **Velocidad:** La velocidad a la que se generan y procesan los datos para satisfacer las demandas y desafíos actuales.

- 
- **Variedad:** Los datos vienen en diversos formatos, incluyendo estructurados, no estructurados, y semiestructurados.
 - **Veracidad:** La calidad y precisión de los datos, que afectan directamente a las decisiones basadas en estos datos.
 - **Valor:** La capacidad de convertir datos en valor real. Esto es crucial ya que no todos los grandes volúmenes de datos tienen un valor comercial o funcional.

Importancia del Big Data en el Sector Público

- **Eficiencia Operativa:** Permite automatizar procesos que tradicionalmente consumen mucho tiempo y recursos humanos, como el análisis de solicitudes de beneficios sociales o la gestión de registros públicos.
- **Toma de Decisiones Informada:** Utilizando análisis predictivo y prescriptivo para formular políticas basadas en evidencias. Por ejemplo, en la planificación urbana, los datos de tráfico pueden usarse para mejorar las redes viales y reducir la congestión.

Ejemplos:


- Contenido web e información de redes sociales.
- Datos biométricos, como huellas digitales, escaneo de la retina, reconocimiento facial o genética.
- Datos de sensores o medidores que capturan algún evento en particular (velocidad, temperatura, presión, variables meteorológicas, etc.).

Talento humano para la gestión de los datos

Para alcaldes y gobernadores interesados en fortalecer la gestión de datos dentro del sector público, es esencial comprender la importancia de conformar equipos de trabajo altamente calificados y bien integrados al ecosistema urbano. En un contexto real, en cada uno de sus municipios, debemos tener en cuenta los siguientes elementos:

1. Equipos Idóneos:

Para gestionar eficazmente los datos, es crucial contar con equipos que no solo posean las habilidades técnicas necesarias en análisis de datos, IA y big data, sino que también entiendan los desafíos y objetivos específicos de su ciudad o región. Esto incluye desde científicos y analistas de datos hasta expertos en seguridad y privacidad de la información.



2. Integración con el Ecosistema Local:

- **Colaboración Sectorial**

Los equipos deben trabajar no solo dentro de los límites del gobierno, sino en colaboración con universidades, empresas, y otros actores clave del ecosistema local. Esto ayuda a asegurar que las iniciativas de datos se alineen con las necesidades reales de la comunidad y se apoyen en la innovación y el conocimiento externo.

- **Participación Ciudadana**

Involucrar a la ciudadanía en la gestión de datos no solo mejora la transparencia y la confianza, sino que también fomenta una cultura de datos en la que los ciudadanos entienden y apoyan el uso de datos para mejorar los servicios públicos. Ejercicios de discusión y escucha activa, permite que los ciudadanos sientan cada proyecto propio.

3. Liderazgo Consciente y Proactivo:

- **Visión a Largo Plazo**

Como líderes, los alcaldes y gobernadores deben promover una visión donde la gestión de datos se vea como una inversión estratégica que puede transformar la administración pública, mejorando la eficiencia y la calidad de los servicios.

- **Eliminación de Barreras**

Deben usar su influencia para eliminar obstáculos regulatorios, técnicos y culturales que puedan impedir el efectivo uso de los datos.

4. Formación Continua y Desarrollo de Capacidades:

- **Capacitación Permanente**


Establecer programas de formación continua para que el personal del sector público esté siempre al día con las últimas tecnologías y metodologías de análisis de datos.

- **Adaptación al Cambio**

Preparar a los equipos para adaptarse rápidamente a las nuevas tecnologías y prácticas emergentes en el campo del análisis de datos.

Capítulo 3: Herramientas y tecnologías para Big Data

En el marco del big data, los conceptos de gestión del dato y la gobernanza del dato, toman relevancia cuándo empezamos a darle manejo a una gran cantidad de datos que deben ser



almacenados y procesados de manera organizada y estructurada con el objetivo de generar información y con ello, tomar decisiones. Los tipos de tecnología usados son:

- **Almacenamiento de datos**

Son sistemas que permiten guardar grandes cantidades de información de manera organizada y segura. Estos ayudan a almacenar datos de todo tipo, desde información censal hasta registros de tráfico, de manera que se puedan analizar más adelante.

- **Procesamiento de Datos**

Son tecnologías que permiten manejar y analizar rápidamente grandes volúmenes de datos, y facilitan la toma de decisiones rápidas, como responder a emergencias o ajustar servicios públicos en tiempo real según la demanda.

Así como tenemos tipos de tecnologías, existen herramientas de diferente tipo, como por ejemplo:

- **Herramientas de Visualización**

Son programas que convierten números y datos en gráficos y mapas fáciles de entender, y permiten a los tomadores de decisiones ver patrones y tendencias, facilitando la comprensión rápida de grandes cantidades de información.

- **Herramientas Analíticas Avanzadas**

Es el tipo de software que utiliza métodos estadísticos y de aprendizaje automático para prever situaciones futuras basadas en datos pasados, y ayudan a anticipar eventos como picos de demanda de servicios públicos o potenciales situaciones de riesgo.

Ahora, la combinación de la tecnología con las herramientas, permiten construir sistemas y prácticas robustas que realizan acciones específicas para consolidar y centralizar la información

1. **Sistemas de Integración (ETL):**

Son herramientas que extraen datos de diversas fuentes, los transforman para análisis y luego los cargan en un sistema central y sirven para asegurar que la información de diferentes departamentos o secciones, se combine de manera que pueda ser utilizada de manera coherente y eficiente.

2. **Gestión de Datos:**

Es el conjunto de prácticas y tecnologías que mantienen la calidad y la accesibilidad de los datos a lo largo del tiempo, garantizando que los datos sean precisos y estén disponibles para quienes los necesiten, cuando los necesiten.

Por último, la relevancia de construir todos estos sistemas y mantener el ciclo del dato, la gestión y uso debe mantener la seguridad de los datos para proteger la privacidad de los ciudadanos y cumplir con las leyes de protección de datos.

Ejemplos de Aplicación de Big Data en Colombia

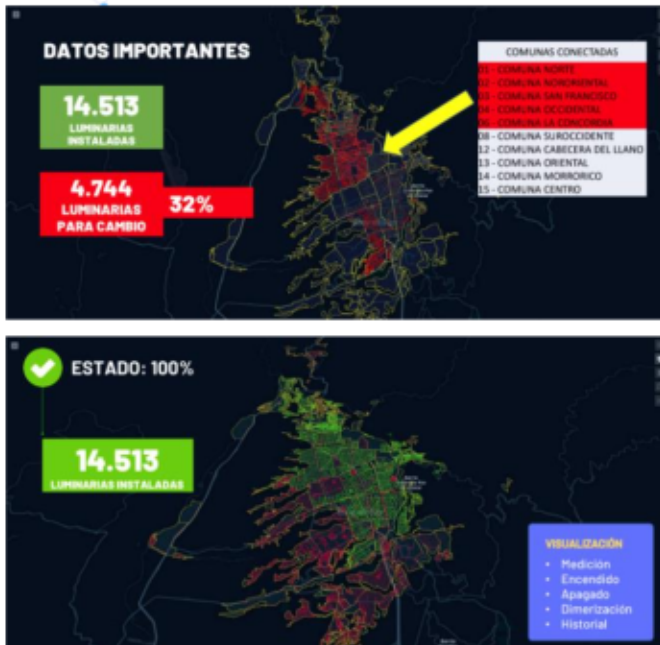
1. Sistema Integrado de Información sobre Multas y Sanciones por Infracciones de Tránsito (SIMIT):

- **Descripción:** Sistema que integra información de multas de tránsito a nivel nacional, utilizando Big Data para consolidar datos de diferentes entidades territoriales.
- **Impacto:** Mejora en la gestión de multas y sanciones, facilitando el acceso y la consulta de información para los ciudadanos y las autoridades, mejorando la recaudación y la regulación del tránsito.



Fuente: <https://www.datos.gov.co/Funci-n-p-blica/Multas-SIMIT/bgfy-53qq>

Caso Alumbrado Público de Bucaramanga



Fuente: Propia


Lecturas complementarias:

9. **"Big Data para directivos"** por Genís Roca y Albert Solana - Este libro está dirigido a ejecutivos y líderes de organizaciones que desean comprender cómo el Big Data puede ser utilizado para mejorar la toma de decisiones y las operaciones comerciales. Proporciona un enfoque práctico y accesible, ideal para aquellos que no son técnicos pero necesitan gestionar equipos de datos.
 - [Enlace para más información](#)

[Política de explotación de datos \(Big Data\)](#) que busca incrementar el uso de datos desarrollando las condiciones para que sean manejados como activos generadores de valor social y económico.

2.3. Lección 3. Inteligencia Artificial y Aprendizaje Automático

Introducción



La inteligencia artificial (IA) y el aprendizaje automático están revolucionando la forma en que los gobiernos interactúan con los ciudadanos y gestionan los servicios públicos. Estas tecnologías permiten a las administraciones públicas procesar grandes cantidades de información rápidamente, tomar decisiones informadas y automatizar procesos que tradicionalmente requerían una gran cantidad de recursos humanos, capacidades de entendimiento en los equipos, quizás con menos objetividad y más sesgos, problemas que no se entendían sus causas raíces y por ende, complejidades que no eran abordadas inclusive.


La IA puede ser aplicada en una variedad de contextos dentro del sector público, desde la optimización de los servicios de transporte hasta la personalización de la educación y los programas de bienestar social. Por ejemplo, algoritmos de aprendizaje automático pueden ayudar a predecir qué áreas de una ciudad podrían beneficiarse más de intervenciones en infraestructura o servicios sociales, basándose en el análisis continuo de datos recogidos por sensores urbanos e interacciones ciudadanas.

Estas tecnologías también plantean nuevos desafíos, especialmente en términos de ética y privacidad. Por lo tanto, es crucial que los gobiernos implementen IA con una consideración cuidadosa de cómo se manejan los datos personales y cómo se toman las decisiones automatizadas. Asegurar la transparencia y la justicia en el uso de IA es fundamental para mantener la confianza pública y fomentar una sociedad más equitativa.

Capítulo 1: Fundamentos de la IA

La inteligencia artificial (IA) puede definirse de manera sencilla como el campo de estudio que busca desarrollar tecnologías capaces de realizar tareas que normalmente requieren inteligencia humana, como aprender, razonar, y tomar decisiones. Según la Universidad de Stanford, la inteligencia artificial se enfoca en "hacer las máquinas inteligentes", entendiendo la inteligencia como la capacidad de una entidad para funcionar adecuadamente y con previsión en su entorno.

Ahora bien, después de tener conceptos previos como los de analítica de datos, cómo podemos obtener datos que permitan entender los problemas, cómo podemos ver experiencias de otros entornos para adaptarlos en el entorno de cada ciudad , de cada



barrio, o de cada comuna, porque las realidades de cada una de ellas son diferentes, lo más relevante de la Inteligencia Artificial dentro del sector público es cómo podemos usar la tecnología de la Inteligencia Artificial para pensar estratégicamente, para proyectar escenarios de mayor impacto, servicios que de verdad sirvan al ciudadano y sólo ayuden a cumplir índices de mediciones o escalafones, que probablemente terminan siendo humo frente a la calidad de vida de sus ciudadanos.

Tipos de Inteligencia Artificial

1. Inteligencia Artificial General (AGI, por sus siglas en inglés):

Este tipo de IA se refiere a sistemas que pueden comprender, aprender y realizar cualquier tarea intelectual que un ser humano puede hacer. Esencialmente, una AGI funcionaría a un nivel de comprensión y capacidad cognitiva comparables a los de los humanos, permitiéndoles realizar tareas generalizadas y adaptarse a nuevas situaciones de manera autónoma.

Actualmente, la AGI es más un objetivo teórico que una realidad, ya que no existen aún sistemas de IA que puedan igualar completamente la versatilidad y profundidad del pensamiento humano.

2. Inteligencia Artificial Específica (ANI, por sus siglas en inglés)

Conocida como Inteligencia Artificial Estrecha, esta forma de IA está diseñada para realizar una tarea específica y no puede aplicar sus habilidades a tareas fuera de su campo específico. Estos sistemas no poseen conciencia, sensibilidad, ni son impulsados por emociones.

Ejemplos Comunes

- Sistemas de recomendación como los utilizados por Netflix o Amazon, asistentes virtuales como Siri o Alexa, y sistemas de conducción autónoma en vehículos.

La distinción entre estos tipos de IA es crucial para entender cómo se puede implementar la tecnología en diferentes aplicaciones prácticas, especialmente en el sector público, donde las aplicaciones actuales se centran en la Inteligencia Artificial Específica para mejorar servicios, eficiencia operativa y toma de decisiones.

Fuente: CAF –



Fuente: CAF- Adaptación de Needman(2018)

“La IA involucra tecnologías computacionales inspiradas por la forma en que las personas y otros organismos biológicos sienten, aprenden, razonan y toman decisiones”

Más allá de lo que se habla de Inteligencia Artificial, existen conceptos que son importantes referenciar como Aprendizaje automático, Redes neuronales y aprendizaje profundo.

Aprendizaje Automático (Machine Learning)


Es un subconjunto de la inteligencia artificial que permite a los sistemas informáticos aprender y mejorar a partir de la experiencia sin ser programados explícitamente para cada tarea. Su relevancia, permite optimizar servicios como el tráfico, la distribución de recursos y la seguridad pública mediante el análisis de grandes cantidades de datos recogidos a través de sensores y cámaras en la ciudad.

Redes Neuronales

Son modelos diseñados para simular la manera en que el cerebro humano procesa la información, muy útiles para reconocer patrones complejos. Su relevancia, pueden utilizarse para mejorar el reconocimiento facial y de patrones en la videovigilancia urbana, mejorando la seguridad y la respuesta a incidentes en tiempo real.

Aprendizaje Profundo (Deep Learning)

Una técnica avanzada de aprendizaje automático que utiliza redes neuronales de múltiples capas para analizar diferentes niveles de abstracción de los datos. Su relevancia, es fundamental para aplicaciones avanzadas como la mejora de los sistemas de transporte



público a través de la optimización de rutas y horarios basados en datos históricos y condiciones actuales.

Principales aplicaciones de IA

1. Visión computacional o visión artificial

La visión computacional es una rama de la inteligencia artificial que permite a las máquinas interpretar y entender el contenido visual del mundo. Utiliza imágenes digitales, videos y otras formas visuales para identificar objetos, personas, escenas y actividades.


Ejemplos:

- **Seguridad Pública:** En ciudades como Medellín y Bogotá, se utilizan sistemas de visión computacional para mejorar la videovigilancia en áreas públicas, ayudando a detectar actividades sospechosas o no autorizadas automáticamente. Pero esto infiere, que podamos tomar, por ejemplo, los casos de hurto, cosquilleo, raponazos en zonas puntuales y se realicen análisis del comportamiento de las bandas, se identifiquen rostros y se crucen con las bases de datos y con ello, permitan tomar evidencias para judicializar, porque sabemos que si no hay evidencia legal, no hay como atacarlos, tomar acciones para mejorar la seguridad y con ello, como hemos dicho, mejorar la calidad de vida de los ciudadanos.
- **Gestión de Tráfico:** Algunas ciudades están explorando o ya implementan tecnologías de visión computacional para monitorear el flujo de tráfico y detectar congestiones, lo que permite una respuesta más rápida a incidentes viales. Revisemos Bogotá, cada ciudadano pierde mínimo dos horas en el tráfico al día, el Transmilenio es una solución que ya está sobrepasada su capacidad, pero desafortunadamente, tanto la proyección vial de la ciudad como y siendo la más importante, la cultura ciudadana y la seguridad en el transporte público es tan baja, que es preferible perder tiempo en un carro y pagar cuántas veces sea necesario el pico y placa, que ir en bus. Y estos casos, que son combinados entre seguridad y movilidad, deben revisarse desde la información que cada ciudadano brinda a través de sus aplicaciones, qué pasa si se miran horarios de oficina diferentes, qué pasa si las rutas de colegios, tienen vías especiales, pero todas estas hipótesis, son eso, escenarios que deben validarse desde los datos y tomando las realidades de los diferentes tipos de ciudadanos que convergen en ellos.

2. Procesamiento del habla y del lenguaje natural

Esta tecnología permite a las computadoras entender, interpretar y responder al lenguaje humano de una manera que es tanto inteligible como natural. Incluye el procesamiento de voz (convertir habla en texto) y el lenguaje natural (entender el significado del texto).

Ejemplos:

- 
- En Barranquilla se tiene ALBA – Chatbot es la asistente virtual de la Alcaldía de Barranquilla. Esta herramienta brinda información acerca de trámites y servicios de distintas dependencias del Distrito, y responde consultas a los usuarios a través de un chatbot o chat automatizado. Es un canal de acceso voluntario, dirigido a personas mayores de 18 años y han permitido simplificar filas, mejorar tiempos de respuesta y entender qué dolor tiene el ciudadano barranquillero.
 - En Bogotá se tiene a Chatico y a Rebeca de RenoBo, que brindan soluciones específicas frente al plan de desarrollo del distrito este año, más de 150mil conversaciones y opiniones que fueron clasificadas y plasmadas algunas de ellas en los decretos que fueron aprobados por el concejo.

3. Vehículos autónomos

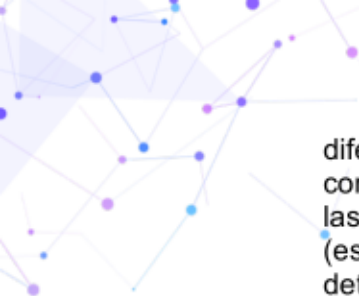
Los vehículos autónomos son aquellos equipados con inteligencia artificial que les permite operar sin intervención humana. Aunque comúnmente asociados con coches, también pueden incluir drones y otros tipos de vehículos.

Ejemplos:

- **Transporte Público Experimental:** Aunque Colombia aún está en fases muy tempranas de exploración de vehículos autónomos debido a regulaciones y consideraciones de infraestructura, existen proyectos piloto en ciudades como Medellín que buscan evaluar la viabilidad de autobuses autónomos para mejorar la eficiencia del transporte público.
- **Drones para Entrega de Medicamentos:** En zonas rurales y de difícil acceso, drones autónomos podrían ser utilizados para entregar medicamentos esenciales, reduciendo tiempos de respuesta y mejorando el acceso a servicios de salud.

Capacidades de la IA

- **Automatización:** La IA tiene la capacidad de llevar la automatización a otro nivel, permitiendo ejecutar un alto volumen de tareas repetitivas, rutinarias y de optimización de procesos de forma automática y sin necesidad de participación humana.
- **Precisión:** Entrenados adecuadamente, los algoritmos de IA pueden desempeñar ciertas tareas con mayor precisión y exactitud que las personas, principalmente porque su capacidad para procesar grandes volúmenes de datos de manera simultánea y responder rápidamente, excede cualquier capacidad humana.
- **Detección:** En tareas que requieren gran nivel de atención y agudeza, como la detección de errores en sistemas o reportes, o la advertencia de fraudes o robos de información, los algoritmos de la IA pueden llegar a ser de gran utilidad. Además, a



diferencia de los humanos, que pueden ver alteradas sus actuaciones por condiciones externas e incluso por sus emociones en determinado momento o por las distintas visiones del mundo, la IA tiene la capacidad de actuar de manera lógica (eso sí, dentro de los parámetros para los que ha sido programada), capturando detalles que pasarían desapercibidos para las personas.

- **Predicción:** La IA constituye un apoyo para la toma de decisiones de diferentes maneras. Una de ellas es reduciendo el tiempo dedicado al procesamiento y análisis de datos que, basado en técnicas de simulación y modelación, pueden informar sobre tendencias y posibles consecuencias de ciertas decisiones. Así mismo, mediante el uso de la IA, es posible elaborar predicciones más exactas, a menor costo y en un mayor número de áreas (diagnósticos médicos, moratori de créditos, riesgos en seguros, transporte y logística, etc.). Las predicciones se convierten en insumo clave al ser una ayuda determinante para disminuir la incertidumbre que implica la toma de decisiones.
- **Control y optimización de procesos:** La IA hace posible reunir diferentes tipos de datos de diversas fuentes para obtener una mirada integradora que permita identificar posibles errores o ajustes en flujos de información o trabajo y, de acuerdo con ello, tomar medidas correctivas, mejorando la eficiencia de los sistemas.

Capítulo 2. Ética y Gobernanza de la IA

En Colombia, el desarrollo de la IA se caracterizado y marcado la línea en el continente, construyendo desde 2019, la Política Nacional de Transformación Digital e Inteligencia Artificial, y es fundamental entender que esta política integra los siguientes principios:

Principios Éticos de la IA

- **Marco ético como herramienta transversal:** El marco ético es un conjunto de principios diseñado para guiar todas las iniciativas de IA en el país. Los principios clave incluyen transparencia, privacidad, no discriminación, inclusión, y el beneficio social, entre otros. Estos principios aseguran que las tecnologías de IA se desarrollen y apliquen de manera que respeten los derechos humanos y fomenten el bienestar social.

Cuadro 2.1
Principios éticos para el despliegue de la IA

Principio	OCDE	Comisión Europea, Grupo independiente de expertos de alto nivel sobre IA	IA América Latina	IEEE, Iniciativa global sobre ética de sistemas autónomos e inteligentes
Privacidad			●	
Responsabilidad	●		●	●
Seguridad y protección	●	●	●	●
Transparencia y "explicabilidad"	●	●	●	●
Equidad y no discriminación	●	●	●	
Control humano de la tecnología		●		
Promoción de las capacidades, valores y derechos humanos	●			●
Autonomía humana		●	●	●

Gobernanza de Datos


- **Política de Explotación de Datos:** La gobernanza efectiva de los datos es crucial para el éxito de la IA. Colombia ha implementado políticas que tratan los datos como activos valiosos, promoviendo su uso responsable y ético. Esto incluye asegurar que los datos sean manejados de manera que maximicen su valor social y económico.

Sandboxes y Beaches Regulatorios

- **Regulación Experimental:** Para manejar la variabilidad y la complejidad de la IA, Colombia ha introducido sandboxes regulatorios que permiten experimentar con regulaciones en un entorno controlado. Esto ayuda a crear un marco regulatorio adaptativo que puede ajustarse a medida que evolucionan la tecnología y sus aplicaciones.
- Ejemplo: La Superintendencia de Industria y Comercio y la Consejería Presidencial para Asuntos Económicos y Transformación Digital implementaron un *sandbox* regulatorio sobre privacidad desde el diseño y por defecto en proyectos de IA.

Retos y Herramientas Institucionales

- **Superación de Obstáculos Institucionales:** Identificar y superar los desafíos en la implementación de políticas de IA es crucial. Esto incluye abordar las asimetrías de información, la preparación del sector público, y la brecha digital. Es esencial



contar con herramientas y estrategias efectivas para superar estos retos y aprovechar al máximo las oportunidades que ofrece la IA.

Ejemplos:


- El jefe de la Oficina Tecnologías de la Información TIC del Departamento Administrativo de la Función Pública (DAFP), Bruce Darío Vargas, señaló que *“ya estamos trabajando en una prueba de concepto y hemos avanzado en un piloto que está próximo a salir, y es la integración del algoritmo que maneja ChatGPT con el chatbot del DAFP, una herramienta que le facilitaría al ciudadano encontrar una solución o respuesta de manera más efectiva”*.

<https://ia-colombia.co/discuten-implicaciones-de-la-ia-en-el-sector-publico-colombiano/>

1. Política Nacional de Transformación Digital e Inteligencia Artificial: <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3975.pdf>
2. Marco Ético para la Inteligencia Artificial en Colombia <https://dapre.presidencia.gov.co/TD/MARCO-ETICO-PARA-LA-INTELIGENCIA-ARTIFICIAL-EN-COLOMBIA-2021.pdf>
3. Política de Explotación de datos: https://minciencias.gov.co/sites/default/files/conpes_3920_politica_nacional_big_data.pdf
4. Modelo conceptual para el diseño de Regulatory Sandboxes & beaches en IA: <https://dapre.presidencia.gov.co/AtencionCiudadana/DocumentosConsulta/consulta-200820-MODELO-CONCEPTUAL-DISENO-REGULATORY-SANDBOXES-BEACHES-IA.pdf>
5. Por qué Colombia se ha posicionado como líder regional en inteligencia artificial: <https://www.caf.com/es/conocimiento/visiones/2021/09/por-que-colombia-se-ha-posicionado-como-lider-regional-en-inteligencia-artificial/>

Capítulo 3. La IA en el sector público – Casos de Uso

La IA en el sector público trae consigo múltiples elementos clave para poder pensar que cómo gobernantes, como tomadores de decisión, sí podemos realizar transformaciones reales y brindar mejores servicios a los ciudadanos, en este caso, las capacidades de la IA



que principalmente se dan en el sector privado, las podemos apalancar desde el sector público así:

1. Mejorar la formulación, ejecución y evaluación de las políticas públicas.



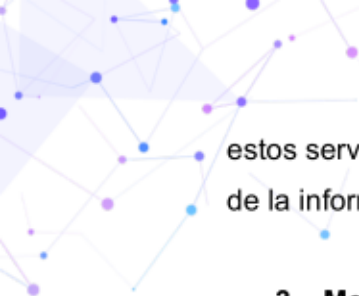
Fuente: Tomado de CAF – Experiencia Datos

- Identificación del problema e inclusión en la agenda
- Diseño de políticas
- Implementación de políticas
- Evaluación de políticas

2. Mejorar el diseño y la entrega de servicios a los ciudadanos y las empresas.

La inteligencia artificial (IA) está revolucionando la forma en que los gobiernos diseñan y entregan servicios a los ciudadanos y empresas. Esta tecnología permite identificar y priorizar problemas para incluir en la agenda gubernamental, basándose en la percepción y las necesidades de los ciudadanos y grupos específicos. Al analizar las interacciones y expresiones en dispositivos móviles y plataformas sociales, la IA ayuda a adaptar los servicios públicos a las realidades y comportamientos de las personas, permitiendo un enfoque más personalizado y eficiente en áreas como transporte, salud, educación, seguridad y justicia.

Además, los sistemas de IA, como los chatbots, mejoran la interacción con los ciudadanos ofreciendo respuestas rápidas y efectivas, lo que eleva la satisfacción con los servicios públicos. Es crucial que los ciudadanos entiendan cómo se utilizan sus datos para mejorar



estos servicios, ya que esto fomenta la confianza y permite un uso más efectivo y continuo de la información en el diseño y mejora de los servicios gubernamentales.

3. Mejorar la gestión interna de las instituciones estatales.

La Inteligencia Artificial (IA) ofrece amplias oportunidades para mejorar la gestión interna de las instituciones estatales, facilitando desde el diseño hasta la entrega de servicios públicos. La IA puede aumentar significativamente los niveles de eficiencia y productividad dentro de las entidades del Estado mediante:

1. **Optimización de Recursos Financieros:** La IA ayuda en la gestión de recursos financieros, identificando y previniendo fraudes e ineficiencias en la asignación y uso de fondos públicos.
2. **Procesamiento de Solicitudes y Requerimientos:** Los sistemas de IA pueden manejar solicitudes y análisis de forma más rápida, economizando tiempo tanto para las entidades como para los usuarios.
3. **Mantenimiento de Activos e Infraestructura:** La implementación de IA permite el mantenimiento preventivo y la corrección de fallos, optimizando el uso de infraestructura en línea con la demanda actual.
4. **Regulación y Cumplimiento:** La IA también apoya la creación y actualización de regulaciones, mejorando la supervisión y el cumplimiento de las normativas mediante la construcción de modelos predictivos que detectan fraudes y otras violaciones normativas de forma anticipada.
5. **Automatización de Tareas Repetitivas:** La IA puede automatizar tareas rutinarias, permitiendo que los funcionarios se enfoquen en actividades de mayor valor y complejidad que requieren creatividad y juicio humano.
6. **Mejora de Servicios al Ciudadano:** En atención al ciudadano, la IA puede automatizar la recepción y clasificación de solicitudes, y el reconocimiento de voz o procesamiento de lenguaje natural puede mejorar la rapidez y precisión de las respuestas a las demandas ciudadanas.
7. **Simplificación y mejoras en los procesos de gestión del conocimiento:** Las entidades diariamente tienen procesos y proyectos que requieren documentarse y generar buenas prácticas, los cambios de personal en los periodos sufren porque no saben qué pasaba antes y pierden tiempo en la curva de aprender qué hace y cómo, la IA permite optimizar y brindar información estructurada y actualizada.

La adecuada implementación de estas tecnologías no solo mejora la eficiencia de las operaciones internas sino que también refuerza la capacidad de las entidades estatales para servir mejor al público. Este enfoque sistemático y estratégico hacia la IA en la gestión pública subraya la necesidad de una sólida infraestructura de datos y un marco ético robusto que guíe su implementación y uso.

Cuadro 1.6

Marco para la evaluación de oportunidades de implementación de la IA en agencias gubernamentales

Oportunidad	Situación actual	Ejemplos
Viable	Habilidad baja a moderada; se necesita cierta percepción humana para completar todo o parte del trabajo.	Procesamiento de formularios, servicios al cliente de primer nivel, operaciones de almacén, clasificación de correo electrónico, gestión de archivos.
	Tareas que requieren grandes conjuntos de datos.	Consejo sobre inversiones, diagnósticos médicos, monitoreo de fraude usando aprendizaje automático.
	Tareas basadas en reglas o en la experiencia.	Programación de operaciones de mantenimiento, organización de horarios para el transporte público, cumplimiento de la regulación.
Valiosa	Empleados altamente calificados pueden dedicarse a actividades de mayor valor.	Preparación de informes presupuestales, dirección o realización de pilotos, tabulación de datos fiscales, seguimiento de gastos.
	Alto costo del recurso humano.	Gestión de los seguros de salud: determinación de elegibilidad, respuesta a preguntas de usuarios, detección de amenazas de seguridad.
	Habilidades escasas; el mejoramiento del desempeño tiene un alto valor.	Diagnóstico médico, vigilancia aérea, predicción de delitos.
Vital	El desempeño estándar de la industria requiere tecnologías cognitivas.	Licencias de conducción o renovación del pasaporte en línea, defensa cibernética, investigación criminal, predicción del clima.
	El trabajo humano es insuficiente para ampliar de escala la actividad o el servicio.	Detección del fraude, emisión de patentes y protección de derechos de propiedad intelectual, atención de desastres, minería de textos.
	Grandes retrasos; actividades que requieren el uso de IA.	Análisis de reportes históricos, aplicaciones de patentes, retrasos en atención a reclamaciones, vehículos autónomos y drones.

Desafíos de la IA en el Sector público

Figura 2.1


Retos de la IA en el sector público y medidas para mitigarlos

Uso efectivo	Recursos humanos	Cultura	Legitimidad y confianza
<ul style="list-style-type: none"> > Políticas y estrategias de gestión. > Fuentes de datos relevantes y completos. > Mecanismos para asegurar la calidad de los datos. > Modernización de la infraestructura. 	<ul style="list-style-type: none"> > Estrategia de desarrollo de los RR. HH. > Capacitación de empleados (formación y reciclaje profesional). > Atracción de nuevo talento. > Reubicación de trabajadores. 	<ul style="list-style-type: none"> > Incentivos a la innovación. > Apertura al cambio y cambio de mentalidades. > Revisión de procesos de contratación. 	<ul style="list-style-type: none"> > Mecanismos para minimizar riesgos respecto a uso y privacidad. > Regulaciones para asegurar transparencia de algoritmos.

1. Uso efectivo de los datos y la tecnología

- Establecer lineamientos y estándares que orienten a los interesados en la implementación de programas de gestión de datos y de la tecnología de IA.
- Aumentar el uso y análisis de datos.
- Eliminar obstáculos a la disponibilidad, calidad, pertinencia, interoperabilidad, seguridad y privacidad de los datos.

2. Recursos humanos



La capacitación de los empleados públicos incluye la actualización y perfeccionamiento de ciertas habilidades, que serán necesarias para desempeñar las nuevas funciones que emerjan a medida que se adopte la IA. Algunas de ellas podrán exigir una interacción directa con los sistemas desarrollados, la interpretación de sus resultados o su monitoreo. Al mismo tiempo, la automatización implicará la reubicación de un número significativo de trabajadores, para lo cual es importante una articulación entre el sector público, las empresas y las instituciones, de manera que se facilite esa reacomodación de la fuerza laboral. (CAF- Experiencia Data)

3. Cultura y procesos públicos


El desconocimiento del alcance y las posibilidades que ofrece la tecnología, sumado al temor que para muchos funcionarios despierta la automatización de algunas de las tareas que realizan, también suscita resistencia a su incorporación en el proceso público y los cambios que pueda generar.

4. Legitimidad y confianza pública

Está la capacidad de los gobiernos para generar respuestas y mecanismos que minimicen los riesgos y preocupaciones que se derivan del uso de la IA, tanto en el ámbito público como en el privado, alrededor de asuntos como la privacidad y la transparencia. El uso no autorizado de datos personales o su divulgación constituyen una amenaza para la protección del derecho a la privacidad y generan cuestionamientos sobre el alcance que tiene la tecnología y cómo puede ser usada en contra de grupos o individuos. Así mismo, la complejidad de ciertos algoritmos, cuándo se usan y para qué son asuntos que exigen claridad por parte del gobierno de manera que su actuación y decisiones puedan justificarse y entenderse.

Casos de Uso de la IA en Colombia, desde lo privado a lo público

1. Caso de EPM, cuya asistente digital “Ema” logró la integración de “Ema Robot” para procesar lenguaje humano en forma de texto y ofrecer servicios de atención al cliente. Los usuarios pueden encontrar una mejora para resolver temas como saldo y abono de factura, consultas sobre puntos de atención y canales de atención de nuevos servicios, Ema en 5 años tiene más de 5.200.000 de interacciones. Ver:



<https://www.epm.com.co/institucional/sala-de-prensa/noticias-y-novedades/ema-el-contacto-digital-de-epm-cumple-cinco-anos/>

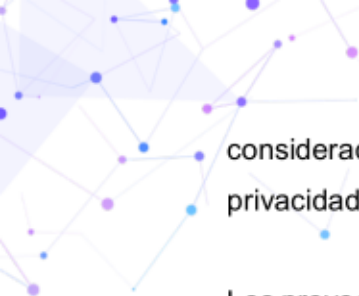
2. Protección también ha estado a la vanguardia tecnológica con su agente virtual “Pronto”, el cual “responde de manera inmediata a preguntas que podrían demorar hasta una semana por mecanismos tradicionales”. Ha alcanzado 900.000 interacciones por mes relacionadas con solicitudes de saldos y certificaciones de pensiones. Ver: <https://www.proteccion.com/contenidos/empresa/ahorro/inteligencia-artificial-medida-companias> y <https://www.youtube.com/watch?v=aC21QIGYApQ&t=18s>
3. Financiera Comultrasan implementó también a “Fibot”: su funcionamiento basado en IA permite que haya una reducción en el tiempo de atención de consultas. Además, genera constancias y certificados de los asociados de la empresa de forma autogestionada. La herramienta responde más de 70.000 interacciones mensuales. <https://www.financieracomultrasan.com.co/es/gestion-social/testimonios/inteligencia-artificial-al-servicio-de-nuestros-asociados>
4. Caso 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”, con tecnología IBM. Ver: <https://ia-colombia.co/r-daniel-la-ia-colombiana-que-ayuda-a-las-empresas-a-tomar-decisiones/>
5. **PretorIA en la Corte Constitucional** la herramienta de Inteligencia Artificial que ayuda a la Corte en la categorización de las tutelas. En Colombia la ciudadanía presenta más de 600.000 tutelas al año, y esta plataforma es utilizada para apoyar las búsquedas y el trabajo de preselección, entre millones de folios.

En un caso puntual, veamos los siguiente: Una demanda de un niño con autismo abre el debate para regular el uso de la IA en la justicia colombiana – El País América: <https://elpais.com/america-colombia/2024-08-25/una-demanda-de-un-nino-con-autismo-abre-el-debate-para-regular-el-uso-de-la-ia-en-la-justicia-colombiana.html>

2.4. Lección 4. Desarrollo e Implementación de proyectos de IA

Introducción

El desarrollo e implementación de proyectos de inteligencia artificial en el sector público es un campo emergente que ofrece tremendas oportunidades para mejorar la calidad y la accesibilidad de los servicios gubernamentales. Implementar estos proyectos requiere una planificación cuidadosa, un entendimiento profundo de las necesidades locales, y una



consideración rigurosa de las implicaciones éticas, especialmente en términos de privacidad y seguridad de los datos.

Los proyectos de IA pueden variar desde sistemas automatizados para mejorar la eficiencia de los servicios de transporte hasta algoritmos que ayudan en la toma de decisiones médicas en hospitales públicos. Sin embargo, el éxito de estos proyectos depende no solo de la tecnología, sino también de la capacidad del personal para manejar estas herramientas y del apoyo de la infraestructura existente. Por ello, la capacitación y el desarrollo profesional continuo son esenciales.

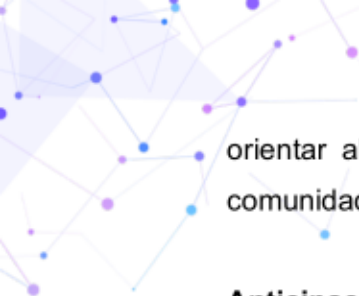
Finalmente, para que estos proyectos sean sostenibles y escalables, es crucial que los líderes gubernamentales se comprometan con un proceso de revisión y evaluación continua. Esto asegura que los sistemas de IA no solo sean efectivos al momento de su implementación, sino que también se adapten a las cambiantes necesidades y desafíos del entorno público, asegurando que la tecnología sirva al bien común de manera justa y equitativa.

Capítulo 1: Planificación y Diseño de Proyectos de IA

Para la planificación de proyectos de IA en el sector público, es esencial establecer un marco estructurado que garantice que los desarrollos tecnológicos se alineen con las necesidades de la administración pública y los ciudadanos. Así mismo, es importante considerar todos los criterios de gobernanza de la IA y sus características, estableciendo los análisis y las determinaciones necesarias para la toma de decisiones, los riesgos que invocan la implementación de tecnologías que son cambiantes y que su madurez varía dependiendo del ciclo y alcance de los proyectos.

Por ello, la capacidad e identificar riesgos de manera oportuna, superando el dilema de control, implica adoptar posiciones más flexibles y construir capacidad de respuesta de manera oportuna.

A continuación, detallo una línea de conceptos y criterios fundamentales para la implementación exitosa de proyectos de IA a partir de su poder transformador estableciendo un marco de gobernanza que sea anticipado, inclusivo, adaptable y con propósito para



orientar al sector público en su actuar y el despliegue general de tecnología en la comunidad:

Anticipación

Objetivo: Comprender cómo la inteligencia artificial podría evolucionar y qué impacto podría tener en nuestra comunidad y servicios.

Métodos:

- **Evaluación Prospectiva:** Conversaciones y talleres con expertos y ciudadanos para imaginar y diseñar el futuro que queremos con la ayuda de la IA.
- **Planificación de Escenarios:** Crear planes basados en diferentes futuros posibles, preparándonos para cambios y oportunidades.
- **Evaluación de Casos de Uso:** Establecer claros límites éticos y prácticos, identificando áreas sensibles donde la IA debe usarse con cautela.

Inclusión

Objetivo: Asegurar que el desarrollo de la IA beneficie a todos, reflejando la diversidad de nuestra comunidad.

Métodos:

- **Diálogo Inclusivo:** Desde las primeras etapas, incluir una variedad de voces en la conversación sobre IA para entender diferentes necesidades y preocupaciones.
- **Herramientas de Participación Pública:** Organizar foros y encuentros para que los ciudadanos aporten y se informen sobre los proyectos de IA.

Adaptación

Objetivo: Ajustar nuestras políticas y enfoques conforme obtenemos más información y como respuesta a los desafíos emergentes.

Métodos:

- **Principio de Precaución:** Adoptar un enfoque cauteloso, especialmente cuando los efectos a largo plazo de la IA no están claros.
- **Códigos de Conducta:** Establecer y mantener normativas que garanticen el uso ético de la IA.
- **Diseño Sensible a los Valores:** Integrar consideraciones éticas y sociales desde el inicio en el desarrollo de proyectos de IA.

Propósito

Objetivo: Definir metas y direcciones de los proyectos de IA alineadas con las necesidades y valores de nuestra comunidad.

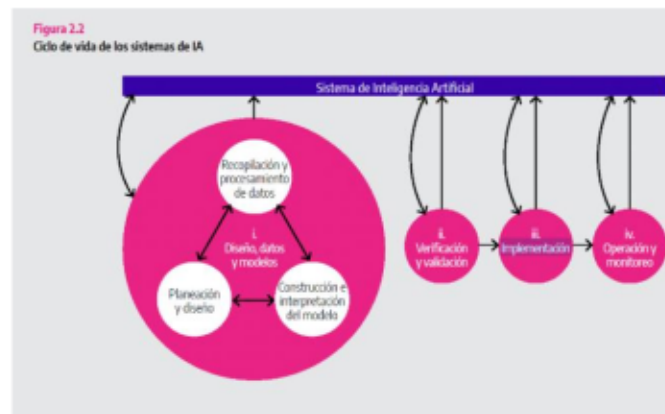
Métodos:

- **Metas Basadas en Valores Sociales:** Los proyectos de IA deberían diseñarse con objetivos que reflejen los intereses y bienestar de todos los ciudadanos.

- **Uso de Anticipaciones y Adaptaciones:** Aplicar lo aprendido en anticipación y adaptación para dirigir el desarrollo y la implementación de la IA de manera que beneficie a la comunidad en general.

Estos principios de gobernanza no solo promueven un desarrollo tecnológico responsable, sino que también garantizan que la IA se implemente de manera que beneficie a la sociedad en su conjunto, respetando los derechos individuales y fomentando una participación equitativa. Implementar estos principios efectivamente puede ayudar a mitigar los riesgos y maximizar los beneficios de la IA, asegurando su alineación con las metas y valores éticos deseados.


Capítulo 2. Ciclo de Vida de sistemas de IA



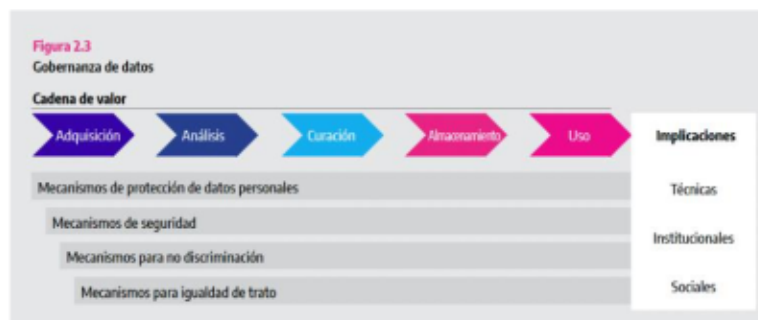
El ciclo de vida de los sistemas de inteligencia artificial (IA) abarca varias fases críticas que garantizan su desarrollo, implementación y mantenimiento efectivos. Aquí está un desglose general del ciclo de vida de los sistemas de IA y vamos a tomar como ejemplo un problema,

¿Cómo respondemos a las emergencias en la ciudad, teniendo en cuenta que existen áreas con alto riesgo de incendios?


1. **Identificación de Necesidades:** Determinar que se necesita un sistema de IA para mejorar la respuesta de emergencias en la ciudad, como un sistema que prediga áreas de alto riesgo de incendios. Hay que mirar qué ejercicios que existan en otras ciudades y países.
2. **Recolección y Preparación de Datos:** Recopilar datos históricos sobre incendios, clima y urbanismo de la ciudad, recordemos que debemos entrenar el sistema de IA y esto se hace con datos.

- 
3. **Desarrollo y Pruebas del Sistema:** Crear un modelo de IA que use los datos para identificar patrones y predecir futuros puntos críticos de incendios, y luego probarlo para asegurar que es preciso y fiable. Esto suena difícil, pero no lo es si logramos tener equipo de trabajo que pueda tomar los datos que se recopilaron en el punto anterior y le damos un entrenamiento claro, directo y asociado a la realidad de la ciudad.
 4. **Implementación y Lanzamiento:** Integrar el sistema de IA en el centro de operaciones de emergencia de la ciudad para que pueda comenzar a utilizarse en la planificación y respuesta ante incendios. En Colombia hemos hablado de los C4, de los centros de monitoreo de la policía, de los comités de seguridad, pero en estos escenarios es donde podemos generar articulación real de los frentes de la policía, bomberos, Cruz roja, Defensa civil y gestión de riesgos.
 5. **Monitoreo y Evaluación:** Observar cómo el sistema predice y responde durante los incidentes de incendio y recopilar feedback de los bomberos y otros servicios de emergencia para evaluar su efectividad. No necesariamente un conato de incendio se deriva en un evento catastrófico, un conato de incendio puede asegurar un impacto real en la comunidad para sentirse seguro y cuidado.
 6. **Ajustes y Mejoras:** Ajustar el sistema basándose en los resultados y comentarios tanto de los bomberos como otros actores y de la comunidad para mejorar su precisión y capacidad de respuesta, como cambiar los parámetros del modelo o incluir más tipos de datos, incluir nuevas zonas.
 7. **Revisión Continua y Actualización:** Realizar revisiones regulares del sistema para asegurarse de que sigue siendo relevante y efectivo a medida que cambian las condiciones urbanas y tecnológicas. Esto quiere decir dos cosas, los mismos datos continuos y la colaboración de la comunidad, darán línea de actualizaciones que se requieran, y por otro lado, la tecnología y los equipos o la infraestructura que se requiere para iniciar, puede más adelante requerir más capacidad o si hay nuevos usuarios, pues que ellos agreguen valor.
 8. **Decisión sobre la Continuidad del Sistema:** Decidir si el sistema necesita ser actualizado con nuevas tecnologías o datos, o si debe ser reemplazado por una solución más avanzada.

Para avanzar en la estructuración de los proyectos, recordemos que la gobernanza de la inteligencia artificial (IA) en el sector público, es crucial que el ejercicio anterior se complemente con los siguientes puntos:



- El desarrollo y despliegue de sistemas de inteligencia artificial en el sector público deben comenzar con una **planeación cuidadosa** que identifique claramente los problemas a resolver y los objetivos a alcanzar. Esto incluye una evaluación de las necesidades de la comunidad y la definición de cómo la IA puede abordarlas de manera efectiva y ética. La **Gobernanza de Datos**, un pilar ya establecido, asegura que, durante esta fase, los datos recopilados y utilizados sean de alta calidad, seguros y manejados transparentemente.
- A medida que avanzamos hacia el **desarrollo y diseño del sistema**, la integración de principios éticos se vuelve crucial. Aquí, la transparencia, equidad y privacidad deben ser consideradas activamente en la selección y configuración de algoritmos. Las **Guías de Implementación** y las **Herramientas de Auditoría** que se han desarrollado en módulos previos de gobernanza juegan un papel esencial, ofreciendo un marco para que los desarrolladores incorporen estos principios en sus prácticas cotidianas.
- En la fase de **implementación**, se requiere un enfoque metódico para integrar el sistema de IA dentro de las operaciones existentes. Esto incluye pruebas rigurosas para asegurar que el sistema actúa dentro de los límites éticos y técnicos previstos. Los **Puntos de Control** establecidos permiten intervenciones oportunas para ajustar o recalibrar el sistema según sea necesario.
- Una vez el sistema está operando, el **monitoreo continuo** es esencial para evaluar su desempeño e impacto. La implementación de un **Cronograma de Monitoreo** con revisiones regulares asegura que el sistema sigue cumpliendo con sus objetivos iniciales y se ajusta a cualquier cambio en el entorno operativo o en las necesidades de la comunidad.
- Además de la gobernanza, es vital considerar **Factores Adicionales** como el desarrollo de capacidades dentro de la organización. Esto incluye la formación y capacitación continua del personal para manejar y supervisar tecnologías de IA, asegurando que tengan el conocimiento necesario para identificar problemas y tomar decisiones informadas. También, el fomento de una **cultura de innovación y aprendizaje continuo** que aliente a los empleados a explorar nuevas ideas y tecnologías que puedan mejorar aún más los servicios públicos.
- Por último, la integración de la **Reglamentación Vigente** y los ajustes a la **legislación existente** podrían ser necesarios para abordar los nuevos desafíos y



situaciones que surgen con la adopción de la IA. Esto asegura que el sistema no solo sea efectivo y ético sino también legalmente sostenible.

Potenciales Riesgos de la IA en el sector público

Implementar procesos sistemáticos para evaluar los riesgos y los impactos sociales, económicos y políticos de los sistemas de IA, tanto antes como después de su implementación, debe ser realizado de manera rigurosa y con mucho cuidado. Los detalles dados anteriormente, permiten establecer marcos de trabajo éticos y técnicos para entender qué puede salir bien y qué no.


En los últimos años, la inteligencia artificial (IA) ha generado grandes expectativas, impulsadas por fuertes inversiones del sector privado. Esto presenta un doble desafío para los gobiernos: por un lado, necesitan desarrollar rápidamente políticas que fomenten la innovación y, por otro, deben comprender profundamente la tecnología para no quedarse atrás en su adopción. Las empresas privadas, utilizando extensos datos de clientes, han mejorado significativamente sus procesos y productos. Para el sector público, no avanzar al mismo ritmo podría significar una menor capacidad para responder eficientemente a las necesidades sociales, especialmente en áreas críticas como la defensa nacional, la ciberseguridad y la bioingeniería, pero al final, los gobiernos deben encontrar un equilibrio entre la explotación de una tecnología y los límites de esta que garantice un bienestar social.

Privacidad y Confidencialidad

La privacidad es fundamental, implicando el derecho de los individuos a controlar su información personal y a no ser vigilados sin consentimiento. Con la cantidad creciente de datos capturados diariamente, a menudo a través de dispositivos y métodos no transparentes como cámaras en lugares públicos o aplicaciones móviles, el desafío es grande. Esta situación puede llevar a la identificación no deseada de personas, revelando información privada como estado de salud o preferencias políticas, lo que podría resultar en discriminación o exposición no autorizada.

Es crucial que los gobiernos aseguren que cualquier sistema de IA se ajuste a las leyes de protección de datos y que los ciudadanos estén informados sobre sus derechos y cómo actuar si se sienten comprometidos.

Transparencia y Explicabilidad



Los algoritmos de IA a menudo procesan grandes volúmenes de datos de manera que puede ser difícil para los humanos entender. Algunos, como las redes neuronales profundas, actúan de forma tan autónoma que incluso sus creadores pueden tener dificultades para explicar sus decisiones. Esta "caja negra" de la IA puede ser problemática, especialmente cuando las decisiones afectan directamente a las personas, como la asignación de subsidios o diagnósticos médicos.

La transparencia y la capacidad de explicar cómo se toman las decisiones son esenciales para mantener la confianza pública. No solo es importante que los algoritmos y su funcionamiento sean accesibles, sino que también deben ser comprensibles para todos los involucrados, desde desarrolladores hasta usuarios finales y reguladores. Además, es vital que todos estén informados de antemano sobre el uso de estos sistemas, su propósito y sus limitaciones. Para sistemas particularmente complejos, las estrategias de trazabilidad y auditoría pueden fortalecer la capacidad de explicar y validar las decisiones tomadas por la IA.

Inclusión, Equidad y Representatividad en la Inteligencia Artificial

Los algoritmos de inteligencia artificial (IA) pueden perpetuar o incluso amplificar los sesgos existentes en la sociedad, lo que conduce a resultados inexactos o discriminatorios. Esto ocurre cuando los datos utilizados para entrenar los algoritmos no son representativos de la diversidad real o contienen prejuicios históricos. Un ejemplo claro es un sistema de IA que, sin una base de datos diversa, podría favorecer a un grupo sobre otro al tomar decisiones sobre contratación o créditos.

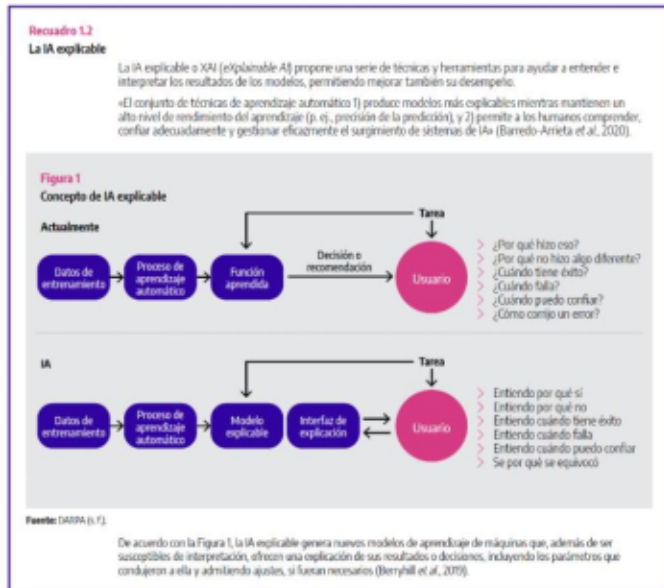
La IA Explicable (XAI)

Para enfrentar estos desafíos, se propone la implementación de la IA explicable (XAI, por sus siglas en inglés), que busca hacer que los procesos de decisión de los algoritmos sean transparentes y comprensibles. La XAI no solo facilita la interpretación de los resultados de los modelos de IA, sino que también permite ajustes necesarios para evitar decisiones injustas o erróneas.

Ejemplo de IA Explicable:

- **Modelos de Aprendizaje:** Los modelos explicables priorizan la claridad, permitiendo a los usuarios entender cómo y por qué se toman ciertas decisiones.

- **Interfaz de Explicación:** Proporciona respuestas a preguntas clave como "¿Por qué ocurrió esto?", "¿Cuándo funciona correctamente la IA?" y "¿Cómo puedo corregir un error?".




Seguridad e Integridad de los Sistemas de IA

La seguridad es otro aspecto crítico en el desarrollo de sistemas de IA. Además de los fallos técnicos que pueden ocurrir, la IA también debe diseñarse para resistir intentos de manipulación y asegurar que los datos personales de los usuarios están protegidos. Esto requiere una combinación de tecnología avanzada, regulaciones estrictas y un compromiso constante con la mejora y mantenimiento de los sistemas.

Abordar los desafíos que la IA presenta implica comprender que está inmersa en contextos sociales complejos. Por ello, la respuesta de los gobiernos debe ir más allá de la tecnología, enfocándose en las implicaciones sociales, el respeto por los derechos humanos y la promoción de un diálogo abierto sobre las expectativas de la sociedad respecto a la IA. Solo mediante la construcción de un consenso social y el mantenimiento de altos estándares éticos, los gobiernos pueden garantizar que la tecnología de IA se adopte de manera efectiva y responsable.

Capítulo 3. Conceptos Clave para la Planificación de Proyectos de IA

Una vez se definan los criterios de gobernanza, riesgos y estructuras de la tecnología IA, el proceso de diseño de proyectos de IA debe ir basado en los criterios de



Definición de Objetivos Claros

- **Propósito del Proyecto:** Por ejemplo, implementar un sistema de IA para optimizar la recolección de residuos en la ciudad, estableciendo rutas más eficientes que respondan en tiempo real a cambios y congestiones, mejorando así la eficiencia operativa y reduciendo costos.
- **Impacto Deseado:** Mejorar la satisfacción de los ciudadanos con los servicios públicos y reducir las emisiones de carbono debido a rutas de recolección más eficientes.

Análisis de Requisitos y Factibilidad

- **Estudio de Viabilidad:** Evaluar si la ciudad cuenta con la infraestructura tecnológica necesaria y datos adecuados sobre rutas y volúmenes de residuos para soportar un sistema de IA efectivo. Se debe validar los lineamientos normativos, Planes de Ordenamiento Territorial, Planificación Urbana, Ordenanzas municipales, etc.
- **Análisis de Impacto:** Considerar cómo el uso de datos y la automatización afectarán la privacidad y la seguridad, asegurando el cumplimiento de la legislación sobre datos que vimos en el primer encuentro y cómo estos impactan a los actores del ecosistema desde ciudadanos hasta los operarios, dueños de las empresa y secretaría de medio ambiente por ejemplo.

Diseño Participativo

- **Involucración de Stakeholders o participación ciudadana:** Incluir a trabajadores de servicios urbanos, ciudadanos y expertos en tecnología desde el inicio para diseñar un sistema que sea práctico y bien aceptado.
- **Feedback Continuo:** Establecer encuestas, espacios de discusión virtuales y foros comunitarios para recoger opiniones sobre la eficiencia del nuevo sistema y áreas de mejora.

Transparencia, Comunicación y Apropiación

- **Documentación Clara:** Crear materiales fácilmente comprensibles que expliquen cómo el sistema de IA determina las rutas de recolección y cómo los ciudadanos pueden reportar problemas o sugerencias.
- **Comunicación Abierta:** Utilizar medios locales y redes sociales para informar sobre los progresos del proyecto y sus beneficios, fomentando así la transparencia y la confianza. Recordemos esto:

“Si hay información abierta, hay confianza. Si hay confianza, hay apropiación de los usuarios, en este caso los ciudadanos. Si los ciudadanos lo usan, se vuelven abanderados del proyecto, así no sean afines a su gobierno.”



Capacitación y Desarrollo de Competencias

- **Formación del Personal:** Organizar talleres regulares para los empleados de la empresa de aseo, funcionarios y contratistas de la entidad sobre cómo utilizar y supervisar el sistema de IA, asegurando que puedan adaptarse a sus nuevos roles eficazmente.
- **Desarrollo de Habilidades:** Promover programas de formación continua en tecnologías emergentes para preparar a la fuerza laboral para futuros desarrollos y necesidades tecnológicas.

Sostenibilidad y Escalabilidad

- **Evaluación Periódica:** Realizar revisiones anuales del sistema para evaluar su impacto y eficacia, ajustando el proyecto según los resultados obtenidos.
- **Planes de Escalabilidad:** Diseñar el sistema de manera que pueda adaptarse y expandirse a medida que la ciudad crece y las tecnologías avanzan, asegurando su relevancia y utilidad a largo plazo.

Finalmente, tenga en cuenta estos escenarios para su diseño de soluciones basadas en IA de sus municipios.

Cuadro 2.4

Consideraciones prácticas para el establecimiento de estructuras de gobernanza de la IA

Sobre el desarrollo de estructuras adecuadas

Para asuntos de supervisión, considere la pertinencia de las siguientes medidas	> Determinar qué es más útil y práctico para la entidad, adaptar las estructuras de gobernanza, riesgo y cumplimiento existentes o crear unas específicas para la IA.
	> Tener una estructura de gobierno experimental para probar e implementar soluciones de IA antes de establecer estructuras definitivas.
	> Establecer un comité con representantes de las áreas relevantes para validar la estructura de gobernanza de la IA.
	> Establecer un proceso donde el director de cada área desarrolle y asuma la responsabilidad de los controles y políticas respectivos, con la supervisión de expertos de la misma entidad.
Para implementar la estructura, considere	> Establecer controles y contrapesos. Se puede establecer un equipo interno para supervisar metodologías, algoritmos e implementación de la IA y un equipo separado o externo para hacer una validación. En caso de surgir diferencias o preocupaciones deberán llevarse a cabo nuevas pruebas y validaciones.
	> La creación de un comité o junta presidido por la alta dirección e incluya a los directores o gerentes de las diferentes áreas y equipos.
	> Buscar que la alta dirección establezca expectativas o directrices claras para el gobierno de la IA dentro de la organización.
	> Decidir entre la toma de decisión de manera centralizada o descentralizada. <ul style="list-style-type: none">• El enfoque centralizado se recomienda para sistemas considerados de alto riesgo o potencialmente polémicos, siendo necesaria su presentación ante la alta dirección o el comité de ética, si existe.• Para el enfoque descentralizado, recomendado para sistemas de menor riesgo, se pueden establecer casos de uso de IA permitidos y no permitidos con base en sus impactos potenciales y riesgos, que sirvan como referente a las diferentes áreas para avanzar o no con las soluciones de IA.
> Revise periódicamente los procesos y estructuras de gobernanza.	

Sobre roles y responsabilidades claros para el despliegue ético de la inteligencia artificial


Dentro de las funciones y responsabilidades que deben ser asignadas, se destacan	> El uso de un marco de gestión de riesgos y aplicación de medidas de control de riesgos que permita: i) evaluar y gestionar los riesgos de la implementación de la IA, incluyendo cualquier impacto perjudicial para las personas; ii) decidir sobre el nivel adecuado de participación humana en la toma de decisiones mejoradas por IA; iii) gestionar el proceso de entrenamiento y selección del modelo de IA.
	> El mantenimiento, monitoreo, documentación y revisión de los modelos de IA que han sido implementados, con el propósito de tomar medidas correctivas cuando sea necesario.
	> La revisión de canales de comunicación e interacciones con las partes interesadas para brindar información y canales de retroalimentación efectivos.
	> Garantizar que el personal que se ocupa de los sistemas de IA esté debidamente capacitado para, por ejemplo, interpretar los resultados y las decisiones del modelo de IA, detectar y gestionar sesgos, y reconocer y entender los beneficios, riesgos y limitaciones al usar la IA.

Contenido complementario

- ¿Cómo aplicar IA en el sector público? Ver: <https://www.aden.org/business-magazine/como-aplicar-ia-en-el-sector-publico/>
- CAF. (2021). Experiencia: Datos e Inteligencia Artificial en el sector público. Caracas: CAF. Retrieved from <https://scioteca.caf.com/handle/123456789/1793>
- Aprovechar los beneficios y mitigar los riesgos de la IA del sector público. Ver: <https://oecd-opsi.org/blog/ia-alc/>

2.5. Lección 5. Visualización de datos

Para finalizar este módulo, quiero que nos llevemos algo importante, 3 preguntas para que con su equipo de trabajo, puedan dar un cierre completo a ese análisis de los datos realizado previamente,



cómo a partir de la automatización de procesos y de aplicación de la inteligencia artificial, usted cómo gobernante, puede crear un sistema que le permita tomar decisiones de manera objetiva, sin sesgos y con mayor impacto.

¿Qué es la visualización de datos y por qué es crucial?

En el ámbito del gobierno, donde las decisiones deben ser rápidas y fundamentadas, la visualización de datos se convierte en una herramienta esencial. Permite transformar grandes volúmenes de información en formatos gráficos claros y entendibles, facilitando la comprensión rápida y la toma de decisiones efectivas. Desde la gestión de recursos hasta la planificación urbana, una buena visualización ayuda a destacar tendencias, patrones y anomalías, haciendo los datos accesibles no solo para los técnicos, sino para toda la administración y la ciudadanía. Piense en lo siguiente, si usted tiene que legalizar barrios en zonas donde hace un tiempo se crearon los asentamientos, pero no sabe cómo explicarle el proceso que debe cumplir ni los datos con los que se pueden tomar decisiones e impacto en esas zonas, imagínense los barrios cercanos, los que se han visto afectados por la seguridad, por la informalidad, por problemas de salud.

¿Cómo pueden los gobernantes implementar efectivamente la visualización de datos?

Para empezar, es importante seleccionar las herramientas adecuadas que se alineen con las necesidades específicas del gobierno local o regional. En el mercado existen herramientas pagas como Tableau, Power BI o incluso plataformas más accesibles y gratuitas hasta cierto punto como Looker Studio o anteriormente llamado Google DataStudio.

Pero en Colombia, las entidades y los ciudadanos tienen una plataforma gratuita que permite tomar información y generar visualizaciones de manera sencilla como datos.gov.co que, pueden ser de gran utilidad.

La clave está en la simplicidad y en la relevancia de las visualizaciones creadas; deben ser intuitivas, proveer información que respalde tanto la gestión diaria como la planificación a largo plazo. Por eso, vemos que de lo simple se da el mayor el consenso, váyanse con gráficos como las barras, tortas,

tablas, líneas de tiempo, algo sencillo que permita por ejemplo, mostrar como crecían en pandemia las personas contagiadas.




Fuente: https://emergencia.bucaramanga.gov.co/page/salud_bga.php

¿Cuáles son los resultados esperados de una buena visualización de datos?

Una visualización de datos bien implementada debería conducir a una mayor transparencia gubernamental y mejorar la comunicación con los ciudadanos, quienes podrán ver y entender dónde y cómo se están utilizando los recursos. Además, debería permitir a los administradores públicos identificar rápidamente áreas de preocupación y oportunidades de mejora, optimizando así los recursos y la respuesta a las necesidades de la comunidad.

Recordemos esto:

1. Un dato por sí solo no es nada, no permite entender el problema, no permite plantear hipótesis u opciones de solución o mejora, por lo tanto no permite tomar decisiones reales.
2. Si le damos contexto al dato y lo analizamos de manera completa, conjunta, obtenemos información, nos permite identificar el problema, el patrón, las anomalías, el comportamiento de la situación y con ello, empezamos a pensar qué hacer para solucionarlo y qué actores debemos involucrar para ello.
3. Y si tenemos información, obtenemos sabiduría. Sabemos qué podemos hacer, cómo podemos lograrlo, qué debemos gestionar.

- 
4. Al final de la ecuación, el objetivo debe ser argumentar y sustentas las decisiones basadas en datos para que el ciudadano cierre los sesgos y sienta confianza en lo que usted como gobernante está haciendo.

Capítulo 1. Principios de Visualización de Datos

Una buena visualización de datos no solo transmite información de manera eficiente, sino que también facilita la comprensión y el análisis de datos complejos. A continuación, exploramos los principios fundamentales que deberían guiar cualquier esfuerzo de visualización:

1. Claridad y Simplicidad

Objetivo: Asegurar que el mensaje principal sea fácil de entender a primera vista, si hay que explicar mucho, es como un mal chiste, si hay que explicarlo, deja de serlo.

Cómo Lograrlo: Utilizar gráficos simples y evitar sobrecargar las visualizaciones con demasiada información. Elegir tipos de gráficos que los usuarios estén acostumbrados a ver y entender, como gráficos de barras para comparaciones y gráficos de líneas para tendencias temporales.

Ejemplo: En la visualización del presupuesto municipal, utilizar gráficos de barras claros para comparar el gasto planificado frente al real por departamento, ayudando a identificar rápidamente desviaciones o sobregastos.

2. Integridad de los Datos

Objetivo: Representar los datos de manera honesta y precisa, sin distorsionar la verdad.

Cómo Lograrlo: Evitar manipular escalas gráficas o utilizar formatos que puedan inducir a error o malinterpretación. Mantener la proporcionalidad y la consistencia en los ejes.

Ejemplo: Al mostrar datos de criminalidad, es crucial utilizar escalas adecuadas en los mapas de calor para no exagerar áreas problemáticas, manteniendo una representación equitativa y útil para la formulación de políticas.



3. Estética y Diseño

Objetivo: Hacer que la visualización no solo sea funcional sino también atractiva visualmente.

Cómo Lograrlo: Utilizar colores de manera efectiva para diferenciar elementos sin causar confusión o fatiga visual. Aplicar una jerarquía visual clara, donde los elementos más importantes se destacan y los datos secundarios no distraen.

Ejemplo: Para informes de participación ciudadana, usar colores y formatos que diferencien claramente entre diferentes tipos de interacciones (e.g., quejas, sugerencias, felicitaciones), facilitando la rápida interpretación y reacción.


4. Accesibilidad

Objetivo: Garantizar que todos los usuarios, incluidos aquellos con discapacidades visuales, puedan acceder y comprender las visualizaciones.

Cómo Lograrlo: Usar contrastes adecuados, incluir descripciones textuales de los gráficos (alt-text), y considerar el uso de patrones además de colores para diferenciar elementos.

5. Contexto y Narrativa

Objetivo: Proveer un marco que ayude a los usuarios a entender por qué los datos son relevantes y cómo deberían interpretarse.



Cómo Lograrlo: Incluir títulos descriptivos, etiquetas claras, y anotaciones que expliquen los datos de manera concisa. Proporcionar una narrativa que guíe al usuario a través de los hallazgos clave.

Ejemplo: En la visualización de tendencias de empleo, incluir anotaciones que expliquen picos o caídas significativas, relacionándolos con eventos económicos locales o políticas implementadas.

6. Interactividad y Funcionalidad

Objetivo: Permitir a los usuarios explorar los datos de manera más profunda y personalizada.

Cómo Lograrlo: Incorporar elementos interactivos como filtros, selección de categorías, y herramientas de zoom para permitir a los usuarios personalizar su vista y explorar aspectos específicos de los datos.

Ejemplo: Desarrollar dashboards donde los usuarios puedan filtrar datos de tráfico urbano por fecha, hora y tipo de vehículo, proporcionando una herramienta valiosa para la planificación de la movilidad urbana.

Cada uno de estos principios se aplica tanto a la creación de visualizaciones estáticas como interactivas y debe considerarse cuidadosamente durante el diseño y desarrollo de herramientas de visualización de datos. Este enfoque asegura que las visualizaciones no solo cumplen con su función informativa, sino que también son una parte integral de la estrategia de comunicación y análisis en el sector público.