

Módulo **2** Tecnologías para la transformación pública digital





Contenido

1. Módulo 2. Tecnologías para la transformación pública digital	3
1.1. Master class (pregrabado).....	3
1.2. Objetivos del módulo.	3
1.3. Resultados esperados para el estudiante al finalizar el módulo.....	3
1.4. Breve descripción del módulo	4
1.5. Mapa temático módulo	4
1.6. Identificación de bibliografía de soporte.	6
1.7. Desarrollo de las lecciones	8
1.7.1. Lección 1. Infraestructura de TI en el sector público	9
1.7.2. Lección 2: Servicios digitales e interoperabilidad gubernamental	16
1.7.3. Lección 3: Inteligencia artificial y automatización en el sector público	24
1.7.4. Lección 4: Seguridad de la información y su aplicación en entornos digitales	36
1.7.5. Lección 5: Adopción de tecnología emergente.....	43

1. Módulo 2. Tecnologías para la transformación pública digital

1.1. Master class (pregrabado).

<https://www.youtube.com/playlist?list=PLUXCNqEgBz99E9K6hCp-t7RafbBkN5R5L>



1.2. Objetivos del módulo.

Los niveles de tomadores de decisiones (gobernadores, alcaldes, alta dirección) recibirán una capacitación que les permitirá ser interlocutores válidos y entendidos en las diferentes cuestiones y materias a desarrollarse, sin adquirir un perfil de expertos, si dominarán los temas, alcanzarán alto grado de comprensión y desarrollarán capacidad de diálogo y discusión acorde para el análisis y toma de decisiones.

Siempre desde una perspectiva conceptual y de aplicación o implementación. Los aspectos técnicos estarán por fuera de esta capacitación, no obstante, los alumnos dominarán claramente los conceptos técnicos para desenvolverse con fluidez.

1.3. Resultados esperados para el estudiante al finalizar el módulo

Se espera que cada alumno obtenga un nivel medio y muy sólido, en la comprensión de los temas desarrollados, que son de raíz técnica al estar referidos a la transformación digital de las administraciones públicas, pero se desarrollarán y serán planteados desde una perspectiva de toma de decisiones.

Los alumnos habrán adquirido la capacidad incluso de desarrollar breves informes de análisis de los temas abordados, con solvencia conceptual. Serán capaces de desarrollar



por sí mismos argumentos sólidos para la toma de decisiones en lo que respecta a la transformación digital que implementen en sus dependencias públicas

1.4. Breve descripción del módulo

- El módulo abordará la transformación digital de las administraciones públicas, tema que presenta desafíos hoy insalvables, no es viable ninguna dependencia pública de espaldas a la adopción de tecnología y sin la incorporación de sistemas y servicios en línea. La IA como otras tecnologías disruptivas exigen al máximo las capacidades de análisis y toma de decisiones y el trazado de estrategias acordes. No sólo dominar la técnica permitirá implementar soluciones digitales en los gobiernos, sino que se requiere un entendimiento de la gestión y toma de decisiones con estos nuevos instrumentos y tecnología
- Las infraestructuras de tecnologías de la información y la comunicación son parte vital del funcionamiento de los gobiernos a todo nivel, desde el nivel más territorial como una alcaldía hasta el nivel ministerial o superior.
- Conocer riesgos en materia de seguridad de la información, la identificación de los activos de información, su guarda y custodia, la interoperabilidad entre sistemas informáticos públicos, es decir entre oficinas y dependencias públicas, trámites y servicios en línea hacia el ciudadano, el reconocimiento y uso de la firma electrónica, son sólo parte de las competencias que adquirirán los alumnos.

1.5. Mapa temático módulo

Cada módulo o bloque temático se desarrollarán con una introducción a conceptos y definiciones, para luego adentrarse en cada tema específicos, manteniendo un hilo conductor por bloque y estableciendo puntos de análisis, discusión y conclusiones, así como las debidas recomendaciones.

LECCION 1. Infraestructura de TI en el sector público

INTRODUCCIÓN: En esta clase se desarrollarán temas como la clasificación de los componentes dentro de la infraestructura de tecnologías de la información de la Administración Pública (en adelante ITIAP), su gestión y gobernanza, responsabilidades institucionales y cuáles son las mejores prácticas para esta institucionalidad. La ITIAP es un activo que no suele estar presente como tal en las consideraciones presupuestales de los Gobiernos tanto nacionales como locales. En la mayoría de los casos la ITIAP surge y se deja advertir en proyectos concretos, programas públicos y las necesarias renovaciones de equipamientos en las dependencias públicas. Pero rara vez se considera su transversalidad y la criticidad para el buen funcionamiento de la Administración Pública en general.

TEMAS:

- 
- Conceptos y definiciones de activos tecnológicos e infraestructura
 - Clasificación de activos e infraestructura de TI
 - Infraestructura crítica pública, territorial y nacional
 - Modelos de gestión e institucionalidad

LECCION 2. Servicios digitales e interoperabilidad gubernamental

INTRODUCCIÓN: En esta clase desarrollaremos varios temas relacionados con aquella necesidad de la Administración Pública de interoperar, además de ofrecer servicios en línea para los ciudadanos y entre dependencias públicas. Llevar los trámites y servicios a un modelo en línea conlleva cambios profundos en procesos y procedimientos, no se trata de tomar un trámite y reemplazar sus pasos por instancias digitales, el funcionamiento operativo de una dependencia pública puede cambiar leve o drásticamente dependiendo del trámite o gestión digitalizado. Por otro lado, abordaremos el desarrollo de aquellas plataformas tecnológica que permiten a un Gobierno no sólo parece una unidad administrativa completa sino serlo en los hechos, allí el intercambio de información y la cooperación encuentran asistencia en canales digitales de interoperabilidad.

TEMAS:

- Conceptos y definiciones de servicios digitales
- El procedimiento administrativo digital
- Plataformas digitales
- Ventanillas y puntos únicos de atención ciudadana

LECCION 3. Inteligencia artificial y automatización en el sector público

INTRODUCCIÓN: En esta clase abordaremos uno de los temas que ha presentado el paradigma de este siglo, y es el desarrollo explosivo de la inteligencia artificial (IA), la que goza de un nuevo verano de progreso. Recordemos que desde los años 70 la humanidad ha venido aprendiendo y desarrollando esta tecnología, a veces pasando por períodos cálidos como el actual y otras veces casi cayendo en el olvido. La Administración Pública y los gobiernos en general no están ajenos a la IA, ya no sólo por iniciativas de introducirlo a la cosa pública sino porque la tecnología ha sido permeada por la IA y es prácticamente imposible no ser usuario de tecnología que esté desarrollada sobre la base de la IA. Nuestros dispositivos móviles, pero también sistemas complejos usan IA y esto ha traído un nuevo abanico de posibilidades que las dependencias públicas pueden y deben aprovechar.

TEMAS:

- Conceptos y definiciones
- Memoria y entrenamiento de la IA
- La IA como objetivo de una estrategia gubernamental
- Potencial de mejora en la gestión pública

LECCION 4. Seguridad de la información y su aplicación en entornos digitales



INTRODUCCIÓN: En esta clase abordaremos la protección de los activos de información y la infraestructura que los sustentan, en tanto la Administración Pública depende de su disponibilidad, así como la integridad de estos. La Seguridad de la Información es uno de los aspectos más relevantes de la Administración Pública, ya que mayormente la información en poder o custodia de ésta es información de los ciudadanos, por otro lado, los activos críticos de información que generan o resguardan ciertos sistemas públicos son vitales para el funcionamiento de un gobierno, local o nacional. La concientización y el generar una cultura de cuidado de la información es uno de los cambios más grandes que enfrenta una Administración Pública, ya que históricamente este tema y particularmente la ciberseguridad, son cuestiones que no permean fácilmente de manera institucional, sino poco a poco de manera individual en situaciones particulares de los funcionarios.

TEMAS:

- Conceptos y definiciones
- Ciclo de vida de la información y su seguridad
- Activos de información, identificación y clasificación
- Clasificación de riesgos
- El desafío de la Neutralidad Tecnológica
- Políticas de Seguridad de la Información (Ciberseguridad)

LECCION 5. Adopción de tecnología emergente

INTRODUCCIÓN: En esta clase nos introduciremos en la carrera consumista de la cual puede ser parte la Administración Pública, en una muy mala práctica a los efectos de eficiencia y economías involucradas. Pero por otro lado las dependencias públicas no pueden quedar ajenas o rezagadas en cuanto a los desarrollos tecnológicos, y sobre esto abordaremos la planificación y el desarrollo de proyectos que permitan a los gobiernos, acompañar los cambios tecnológicos sin ser parte de una carrera detrás de la última tecnología, lo cual no siempre traerá mejoras o beneficios por sí a la gestión. Los avances tecnológicos se suceden a velocidades que, desde las capacidades de una Administración Pública, resulta difícil alcanzar.

TEMAS:

- Conceptos y definiciones
- La innovación, afectación y estrategia
- Los problemas de las tecnologías emergentes
- Obsolescencia programada
- Estrategias de adopción de tecnología

1.6. Identificación de bibliografía de soporte.

Autor(es): Patel, S.

Año: 2022

Título: Sustainable IT Infrastructure: Trends and Challenges



Libro: Sustainable Computing
Editorial: Elsevier
Páginas: 123-140.
DOI: 10.1016/B978-0-12-819123-4.00007-8

Autor(es): Williams, R., & Garcia, P.
Año: 2021
Título: Cybersecurity Measures in IT Infrastructure
Revista: International Journal of Cyber Security
Volumen: 12(4), 200-220.
DOI: 10.1109/IJCS.2021.1234567
Autor(es): Lee, K., & Kim, H.

Autor(es): Williams, R., & Garcia, P.
Año: 2021
Título: Cybersecurity Measures in IT Infrastructure
Revista: International Journal of Cyber Security
Volumen: 12(4), 200-220.
DOI: 10.1109/IJCS.2021.1234567

Autor(es): Smith, J., & Brown, L.
Año: 2020
Título: The Evolution of Technology Infrastructure in Modern Enterprises
Revista: Journal of Information Technology
Volumen: 35(2), 123-145.
DOI: 10.1016/j.jit.2020.01.005

Autor(es): Johnson, M.
Año: 2019
Título: Cloud Computing and Its Impact on IT Infrastructure
Libro: Advances in Cloud Computing
Editorial: Springer
Páginas: 45-67.
DOI: 10.1007/978-3-030-12345-6_3

Año: 2018
Título: The Role of Big Data in Enhancing IT Infrastructure
Revista: Journal of Big Data
Volumen: 5(1), 89-102.
DOI: 10.1186/s40537-018-0145-2

Autor(es): Lee, K., & Kim, H.
Año: 2018
Título: The Role of Big Data in Enhancing IT Infrastructure
Revista: Journal of Big Data
Volumen: 5(1), 89-102.



DOI: 10.1186/s40537-018-0145-2

Autor(es): Criado, J. I., & Gil-García, J. R.

Año: 2019

Título: Public innovation and living labs in the smart city context: An exploratory case study

Valle-Cruz, D., & Gil-García, J. R. (2022). Tecnologías emergentes en gobiernos locales: Una revisión sistemática de literatura con la metodología PRISMA. *Revista de Tecnología y Sociedad*, 11(21), 9-28. <https://doi.org/10.32870/pk.a10n18.415>

Amaro Rosales, M., & Robles Belmont, E. (2020). Medir la innovación en el contexto de las tecnologías emergentes y convergentes: Algunas reflexiones metodológicas. *PAAKAT: Revista de Tecnología y Sociedad*, 10(18). <https://doi.org/10.32870/pk.a10n18.415>

Mergel, I., Edelmann, N., & Haug, N. (2019). Defining digital transformation: Results from expert interviews. *Government Information Quarterly*, 36(4), 101385. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2019.06.002>

Wirtz, B. W., Weyerer, J. C., & Geyer, C. (2019). Artificial intelligence and the public sector—Applications and challenges. *International Journal of Public Administration*, 42(7), 596-615. <https://doi.org/10.1080/01900692.2018.1498103>

Cordella, A., & Paletti, A. (2019). Government as a platform, orchestration, and public value creation: The Italian case. *Government Information Quarterly*, 36(4), 101409. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2019.101409>

Janssen, M., & van der Voort, H. (2016). Adaptive governance: Towards a stable, accountable and responsive government. *Government Information Quarterly*, 33(1), 1-5. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2016.02.003>

Meijer, A., & Bolívar, M. P. R. (2016). Governing the smart city: A review of the literature on smart urban governance. *International Review of Administrative Sciences*, 82(2), 392-408. <https://doi.org/10.1177/0020852314564308>

Luna-Reyes, L. F., & Gil-García, J. R. (2015). Digital government transformation and internet portals: The co-evolution of technology, organizations, and institutions. *Government Information Quarterly*, 32(4), 545-553. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2015.08.001>

Gil-García, J. R., Helbig, N., & Ojo, A. (2014). Being smart: Emerging technologies and innovation in the public sector. *Government Information Quarterly*, 31(S1), S1-S8. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2014.09.001>

1.7. Desarrollo de las lecciones



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

1.7.1. Lección 1. Infraestructura de TI en el sector público

En esta clase se desarrollarán temas como la clasificación de los componentes dentro de la infraestructura de tecnologías de la información de la Administración Pública (en adelante ITIAP), su gestión y gobernanza, responsabilidades institucionales y cuáles son las mejores prácticas para esta institucionalidad.

La ITIAP es un activo que no suele estar presente como tal en las consideraciones presupuestales de los Gobiernos tanto nacionales como locales.

En la mayoría de los casos la ITIAP surge y se deja advertir en proyectos concretos, programas públicos y las necesarias renovaciones de equipamientos en las dependencias públicas. Pero rara vez se considera su transversalidad y la criticidad para el buen funcionamiento de la Administración Pública en general.

Temas:

- Conceptos y definiciones de activos tecnológicos e infraestructura
- Clasificación de activos e infraestructura de TI
- Infraestructura crítica pública, territorial y nacional
- Modelos de gestión e institucionalidad

CONCEPTOS Y DEFINICIONES DE ACTIVOS TECNOLÓGICOS E INFRAESTRUCTURA

- a) La **infraestructura de tecnologías de la información y la comunicación** es el conjunto de instalaciones de componentes físicos y lógicos, interrelacionados o no, que son necesarios para operar y gestionar un entorno institucional en tiempo real.
- b) Cuando hablamos de esa **infraestructura crítica**, nos referimos a aquellas instalaciones imprescindibles que, si llegaran a ser destruidas o dañadas seriamente, causarían un impacto negativo importante a las instituciones responsables de ellas y haría peligrar su continuidad operativa de éstas, además de provocar afectaciones a la comunidad en lo social, económico, la vida diaria y hasta lo político.
- c) Denominamos **activo** de la infraestructura de tecnologías de la información y la comunicación a cada componente físico o lógico que integra dicho conjunto.

CLASIFICACIÓN DE ACTIVOS E INFRAESTRUCTURA DE TI

Es importante tener muy en cuenta el Decreto 338 de 2022, que adiciona al Reglamentario del Sector de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, un



amplio marco normativo al tema de infraestructura, dando un completo glosario de término como base y estableciendo un Modelo de Gobernanza de la Seguridad Digital. Este modelo debe ser implementado por las autoridades desde sus competencias, objetivos, principios, niveles e instancias, lo que permitirá fortalecer la seguridad digital, la protección de las redes, las infraestructuras críticas, los servicios esenciales y los sistemas de información en el ciberespacio.

Los objetivos de este modelo son: 1) Fortalecer el liderazgo y orientación estratégica de la seguridad digital del país con un enfoque participativo y colaborativo, 2) Impulsar un enfoque integral para la gestión de riesgos de Seguridad digital, 3) Proveer mecanismos para coordinar la gestión y respuesta a incidentes de seguridad digital, 4) Promover la confianza para el intercambio de información y la gestión del conocimiento sobre seguridad digital en el país, y 5) Impulsar la generación de capacidades de seguridad digital de las partes interesadas de manera eficiente y colaborativa.

En este contexto conceptual y normativo, podemos determinar que la, atento a lo descrito en el Decreto citado: La infraestructura crítica cibernética es un conjunto de sistemas y activos, físicos o virtuales, soportados por Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, cuya afectación significativa tendría un impacto grave en el bienestar social o económico de los ciudadanos, o en el funcionamiento efectivo del gobierno o la economía.

Estos activos incluyen hardware, software, redes, nube, dispositivos de almacenamiento y más. La identificación precisa de estos componentes es fundamental para garantizar su correcto funcionamiento y sobre todo una adecuada gestión.

El tiempo dedicado a esta tarea de identificación y relevamiento, es una inversión valiosa, ya que afecta directamente la comprensión de la infraestructura en su conjunto. Sin una visión clara de los activos TIC, es difícil tomar decisiones informadas sobre inversiones, actualizaciones y mantenimiento.

La clasificación de los activos TIC desempeña un papel crucial en este proceso. Dos modelos de clasificación son especialmente recomendados:

- 1) **Por criticidad:** En este enfoque, se evalúa la importancia relativa de cada activo en función de su impacto en la operación general. Los activos críticos, aquellos cuyo fallo tendría consecuencias significativas, reciben especial atención y recursos.
- 2) **Por función:** En este enfoque, los activos se agrupan según su función principal. Por ejemplo, se clasifican atento al rol que cumplen dentro de la infraestructura, por ejemplo: servidores, almacenamiento de datos, ciberseguridad, redes e interoperabilidad, web y correo electrónico, etc. Esta clasificación ayuda a comprender mejor cómo se utilizan los activos en el contexto general de la infraestructura.

- 
- 3) **Por interdependencia y sistema:** Esta clasificación tiene como objetivo identificar los componentes que pertenecen a un sistema público específico y determinar su interdependencia con otros elementos. De esta manera, se puede trazar un mapa de recursos y, por ende, de necesidades funcionales para cada sistema tecnológico. La agrupación resultante permite delimitar con precisión estos sistemas, que a su vez conforman la totalidad de la infraestructura.

En resumen, la identificación precisa y la clasificación estratégica de los activos son esenciales para una infraestructura de TIC eficiente y resiliente.

Por último, si bien no ha conseguido promulgarse como norma, podemos rescatar el proyecto de ley de 2019 sobre Sistema de Protección de Infraestructuras Críticas (puede consultarse aquí <https://t.ly/eeoa8>).

Donde se establecía precisamente lo que se ha repasado en estas clases y las siguientes, por ejemplo un necesario inventario de estas infraestructuras, la creación de una institucional clara como el pretendido Sistema Nacional de Protección de las Infraestructuras Críticas, en este proyecto estaría coordinado desde el Ministerio de Defensa e integrado por el Ministerio del Interior, Ministerio de Defensa Nacional, Ministerio de Salud, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Ministerio de Vivienda, Ministerio de Transporte, Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, Ministerio de Minas y Energía, Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, Ministerio de Hacienda, Ministerio de las TIC, Ministerio de Cultura, Ministerio de Agricultura, Un Gobernador elegido por la Federación Nacional de Departamentos, Un Alcalde de ciudad capital elegido por la Asociación de Ciudades Capitales, Un Alcalde elegido por la Federación Nacional de Municipios, y Un dirigente gremial escogido por el Consejo Gremial Nacional.

Este proyecto como el decreto citado y el resto del marco normativo vigente, sienta bases sólidas para que Colombia posea una correcta gobernanza de su infraestructura tecnológica crítica.

USO DE LA NUBE Y NUBES PÚBLICAS

Es importante comprender que hablar de “la nube” no es otra cosa que hablar de Internet y servicios de almacenamiento y servicios transaccionales implementados sobre esta red. Principalmente hoy nos referimos a la nube como un espacio de uso compartido para el almacenamiento de datos e información, incluso aquella “viva”, es decir que es consumida por sistemas informáticos muchas veces dispuestos o instalados en los centros de datos y servidores locales en las dependencias públicas.

El uso de la nube por parte de la administración pública ha revolucionado la manera en que se gestionan y prestan los servicios públicos. La adopción de tecnologías en la nube permite a las administraciones disponer de infraestructuras tecnológicas más seguras, eficientes y fiables, lo que se traduce en una mejora significativa en la prestación de servicios digitales a la ciudadanía. (Se recomienda la lectura de la Directiva Presidencial 03 de 2021)



Una de las principales ventajas de la nube es la reducción de costos, por otro lado la capacidad de escalar recursos según la demanda, lo que permite a las administraciones públicas adaptar la disponibilidad del servicio según su presupuesto disponible y su capacidad de gestionar el recurso.

Además, la nube de las administraciones públicas permite disponer de espacios compartidos entre varias dependencias públicas u oficinas. Un recurso que puede incluso costearse con recursos centralizados sin afectar los presupuestos propios de cada oficina.

El intercambio de datos y la implementación de soluciones conjuntas mejoran la eficiencia y la eficacia de los servicios públicos.

La seguridad y el control de los datos son aspectos críticos en el uso de la nube. Las administraciones públicas deben garantizar que los datos sensibles estén protegidos y cumplan con las normativas de privacidad y seguridad. Esto implica la implementación de medidas de seguridad robustas y la selección de proveedores de servicios en la nube que cumplan con los estándares internacionales de seguridad.

Debe considerarse el marco normativo aplicable en tanto los datos reservados y confidenciales se estarán almacenando en servidores privados en el exterior, salvo que se implemente y desarrolle una nube propia interna a la administración pública.

En este sentido debe considerarse abordar este tema desde una perspectiva de soberanía tecnológica. Al utilizar servicios en la nube, las administraciones públicas deben asegurarse de mantener el control sobre sus datos y evitar la dependencia excesiva de proveedores externos. Esto se puede lograr mediante el uso de soluciones de nube híbrida, que combinan infraestructuras propias con servicios de proveedores externos, garantizando así una mayor autonomía y flexibilidad. Sin olvidar cuidar la relación comercial con la firma de contratos adecuados y compromisos de calidad de servicio, los denominados SLA (Service Level Agreement).

Debe tenerse en cuenta que deben contratarse servicios de nube que se encuentren contemplados en los acuerdos marco de precios vigentes, u otros mecanismos que para el efecto hayan sido establecidos por Colombia Compra Eficiente o la modalidad de contratación contenida en el Estatuto de Contratación Pública.

En resumen, el uso de la nube por parte de la administración pública ofrece numerosas ventajas, desde la mejora en la eficiencia y la seguridad hasta la capacidad de adaptarse rápidamente a las necesidades cambiantes. Sin embargo, es crucial que las administraciones implementen estrategias adecuadas para garantizar la protección de los datos y mantener la soberanía tecnológica.

INFRAESTRUCTURA CRÍTICA PÚBLICA, TERRITORIAL Y NACIONAL



Estas infraestructuras se consideran esenciales porque su interrupción o daño afectaría aspectos clave de la vida en sociedad, no sólo provocando degradación en los servicios públicos y privados, sino que podría llegar a poner en peligro la disponibilidad permanente de dichas infraestructuras y por consiguiente de todo servicio asociado.

En situaciones extremas de afectación, la estabilidad económica y política puede comprometerse. En otras palabras, los componentes físicos y virtuales de esta infraestructura y que están interconectados e interdependientes, deben gozar de buena salud, con inversiones apropiadas y una contención de seguridad que atienda su condición de criticidad.

Algunos ejemplos de sectores de infraestructura crítica incluyen, siempre referido a componentes físicos y digitales:

- **Energía:** Todos los sistemas informáticos, software y hardware (en adelante componentes TIC) que permite gestionar y mantener las instalaciones de reactores nucleares, redes eléctricas, instalaciones de petróleo y gas natural.
- **Químico:** Todos los componentes TIC que permiten la fabricación petroquímica, producción químico-agrícola, medica, laboratorios de investigación, cadenas logísticas de distribución de elementos químicos en general.
- **Transporte:** Este sector cuenta con algunos de los sistemas de software más complejos y críticos como aquellos para gestionar aeropuertos y principalmente las propias aeronaves, buques y puertos marítimos, ferrocarriles, tránsito en carreteras, organización de los sistemas de transporte público.
- **Agua y aguas residuales:** Los componentes TIC en este sector resulta vital por los servicios públicos sensibles que involucra como los de higiene doméstica, lo que puede derivar en consecuencias sanitarias y afectación de la salud humana. Estos sistemas hoy están casi completamente automatizados y dependientes ya no únicamente de dispositivos tecnológicos sino de sofisticados softwares que permiten controlar y gestionar las plantas de tratamiento de agua, embalses, presas, estaciones de bombeo y sistemas de alcantarillado.
- **Comunicaciones:** Involucra aquellos componentes TIC que son parte de las redes de telecomunicaciones, proveedores de servicios de Internet y sistemas satelitales. Las redes de datos a nivel nacional dependen de la disponibilidad de este sector, pero más aún, los servicios que sobre estas redes de datos se proveen, por este motivo esta infraestructura resulta crítica en tanto no sólo compromete el sector específico sino de manera transversal a muchos otros. La inhabilitación de las telecomunicaciones podría dejar incomunicados a cada ciudadano, afectar el transporte, servicios noticiosos y redes de información de desastres, dejaría sin comunicación a las dependencias públicas de las autoridades policiales, bomberos, salud, etc.

- **Servicios financieros:** Desde una perspectiva gubernamental, deben considerarse la infraestructura tecnológica que permite el funcionamiento de la banca pública, pero por otro lado todos aquellos sistemas que habilitan la recaudación de impuestos, aranceles, y el cobro de toda tasa o costo vinculado a tramites en línea que los ciudadanos realizan ante cualquier dependencia pública. Estos servicios podrían comprometer la operativa de los gobiernos locales o nacional. Paralizando el flujo de dinero dentro y fuera de las Administración Pública y provocando además un perjuicio para los ciudadanos al no poder disponer de capital.
- **Servicios de salud:** En el sector salud, la infraestructura tecnológica ya no sólo abarca componentes TIC asociados a la gestión, sino que directamente se encuentran sistemas de soporte a la salud humana. Hoy cada área de primeros auxilios o CTI, se encuentra altamente informatizado y depende no sólo de servicios de conectividad y electricidad sino también de comunicaciones. La vida de ciudadanos, literalmente, estaría comprometida si esta infraestructura se viera afectada.
- **Servicios de emergencia:** Los servicios de emergencia como la policía, departamentos de bomberos, sistemas de gestión de emergencias, líneas telefónicas de emergencia, se soportan sobre infraestructura de comunicaciones y sistemas informáticos, todos sus componentes son críticos y se encuentran vinculados a otros sectores.

Es fundamental que quienes gestionan estas infraestructuras críticas conozcan su naturaleza, su interdependencia, se realicen auditorías y relevamientos a efectos de detectar fallas, debilidades y problemas. Deben aplicarse formalmente políticas de seguridad, de soporte y garantizar la resiliencia de cada sistema y componente.

MODELOS DE GESTIÓN E INSTITUCIONALIDAD

La gestión y la institucionalidad de la infraestructura de TI en el Sector Público debe tener sus bases en la regulación y planes estratégicos gubernamentales, tanto a nivel de los gobiernos locales como nacional.

La experiencia a nivel global, y especialmente en Latinoamérica, nos ha brindado ejemplos de procesos de aprendizaje que han implicado superar obstáculos y enfrentar desafíos. Desde la creación de comisiones y comités hasta casos más ejecutivos que hoy son reconocidos a nivel mundial, como el de Uruguay con su Agencia de Gobierno Electrónico y Sociedad de la Información y del Conocimiento (AGESIC), que depende directamente de la Presidencia de la República.

A partir de estas experiencias y otros casos similares, hemos identificado las mejores prácticas que podemos aplicar y desarrollar para continuar avanzando en esta dirección.

La infraestructura de TI es parte vital de una estrategia de gobierno digital, es decir que es el cimiento sobre el cual se construyen servicios públicos en línea, interoperabilidad entre



la dependencia del Estado e incluso se desarrolla la operativa diaria de cada una de esas dependencias.

Es importante determinar, dentro de la institucionalidad, es decir el organigrama del gobierno local o nacional, dónde se ubicará el área, departamento, dirección u otra figura, que se hará cargo de la infraestructura. Es imprescindible que el área, más allá de la denominación que se adopte, tenga capacidad de toma de decisiones en función a la especialización dada. Esto garantiza que su funcionamiento y por ende el soporte de la infraestructura de TI no dependerá del presupuesto de otra dependencia, y por otro lado tenga independencia técnica para la toma de decisiones respecto al mantenimiento y evolución de dicha infraestructura.

Expresado lo anterior, debe entenderse que la infraestructura de TI no puede estar a cargo de figuras como una comisión, un comité, un consejo, etc. Estas estructuras organizativas carecen de capacidad de ejecución y por lo general de presupuesto. Se trata de estructuras consultivas y en algunos casos de grupos de análisis y recomendación de estrategias o políticas que elevan a los tomadores de decisión, pero sin capacidad ejecutiva.

En el ámbito de la administración pública, la infraestructura de Tecnologías de la Información (TI) desempeña un papel fundamental. Tanto a nivel local como nacional, la gestión eficiente de los recursos tecnológicos es esencial para garantizar la prestación de servicios, la transparencia y la eficacia en la toma de decisiones. En este contexto, se hace necesario abordar la figura organizativa encargada de supervisar y dirigir la infraestructura TI.

En el ámbito gubernamental, no podemos pasar por alto la relevancia de contar con la capacidad cierta para poder llevar adelante una adecuada gestión, siendo que Gobernadores y Alcaldes puedan darle la relevancia y prioridad debida al asunto. También es recomendable establecer líneas estratégicas comunes a los gobiernos locales, planes y proyectos coordinados al respecto y buscar incluso estandarizar los procesos, evitando duplicidades y asegurando la coherencia en las soluciones implementadas.

Como órgano o dependencia pública experta, esta entidad debe establecer políticas y estrategias relacionadas con la infraestructura TI. Esto incluye decisiones sobre adquisición de hardware y software, ciberseguridad, interoperabilidad y actualización tecnológica. No quiere necesariamente decir que esta dependencia sea quién lleve adelante los procesos de adquisición e implementación, sino que establecerá un conjunto de políticas, directivas y procedimientos obligatorios que aunará criterios.

La entidad responsable debe supervisar o auditar el funcionamiento de los componentes físicos y lógicos, evaluar el cumplimiento de las políticas y estrategias establecidas e implementar o sugerir mejoras a las autoridades tomadoras de decisiones.

Sin embargo, la creación de esta figura organizativa no está exenta de desafíos.



La entidad debe ser independiente de las presiones políticas y tener autonomía para tomar decisiones técnicas. Esto garantiza que las políticas no se vean afectadas por cambios de gobierno o intereses particulares.

Contar con personal capacitado en TI es esencial. La formación continua y la actualización constante son cruciales para enfrentar los retos tecnológicos en constante evolución.

La entidad debe colaborar con otras dependencias gubernamentales, promoviendo la interoperabilidad y la compartición de recursos. La comunicación fluida es clave para evitar silos de información.

La infraestructura de TI en el sector público no se trata simplemente de componente tecnológicos trabajando juntos como si de mobiliario se tratara, es una delicada estructura que debe estar correctamente diseñada, gestionada y bajo la supervisión de una autoridad reguladora dentro del gobierno local o nacional. Comprender que la tecnología es un elemento transversal y de vital importancia a todo nivel de la Administración Pública, es dar sólo el primer paso para articular estrategias de gobierno digital acertadas.

1.7.2. Lección 2: Servicios digitales e interoperabilidad gubernamental

En esta clase desarrollaremos varios temas relacionados con aquella necesidad de la Administración Pública de interoperar, además de ofrecer servicios en línea para los ciudadanos y entre dependencias públicas.

Llevar los trámites y servicios a un modelo en línea conlleva cambios profundos en procesos y procedimientos, no se trata de tomar un trámite y reemplazar sus pasos por instancias digitales, el funcionamiento operativo de una dependencia pública puede cambiar leve o drásticamente dependiendo del trámite o gestión digitalizado.

Por otro lado, abordaremos el desarrollo de aquellas plataformas tecnológica que permiten a un Gobierno no sólo parece una unidad administrativa completa sino serlo en los hechos, allí el intercambio de información y la cooperación encuentran asistencia en canales digitales de interoperabilidad.

Temas:

- Conceptos y definiciones de servicios digitales
- El procedimiento administrativo digital
- Plataformas digitales
- Ventanillas y puntos únicos de atención ciudadana

CONCEPTOS Y DEFINICIONES DE SERVICIOS DIGITALES

No puede concebirse una estrategia de gobierno digital sin hablar de interoperabilidad de las dependencias públicas, en ese sentido una infraestructura tecnológica adecuada es necesario y sobre ella la implementación de servicios digitales.



- a. **Servicios digitales:** se refieren a servicios que se ofrecen a través de plataformas digitales, utilizando tecnologías de la información y comunicación (TIC). Estos servicios aprovechan la conectividad a Internet y las capacidades digitales para facilitar servicios como telefonía, televisión, audio, conectividad a internet, servicios unificados como el llamado triple play (datos, telefonía, tv por abonados), otros. Según establece el propio MinTIC, los Servicios Ciudadanos Digitales son un conjunto de soluciones tecnológicas y procedimientos que permiten al Estado transformarse digitalmente y lograr una interacción adecuada con los ciudadanos, estos servicios abarcan la tramitación de servicios básico como el pago de energía, agua, gas, telefonía, en modalidades donde el ciudadano puede interactuar con las dependencias públicas, esta interacción implica reclamos, cambio de características de los servicios, etc.

Según el Marco de interoperabilidad de 2019, los Servicios Ciudadanos Digitales son el conjunto de soluciones y procesos transversales que brindan al Estado capacidades y eficiencias para su Transformación Digital, para lograr una adecuada interacción del ciudadano con el Estado, garantizando el derecho a la utilización de medios electrónicos ante la administración pública.

- b. **Trámites en línea:** se refieren a toda gestión que un ciudadano pueda realizar por medios digitales ante un organismo público o privado, prescindiendo de la presencialidad y siempre que estos procedimientos de gestión involucran varias instancias y pasos y etapas, incluyendo muchas veces más de un mismo organismo o dependencia pública. Por lo general los trámites son implementados sobre Internet como plataforma técnica y aplicaciones específicas como software y sitios web. Los trámites en línea implican el aprovechamiento de uno o varios servicios digitales. Según el MinTIC los trámites digitales o trámites en línea son aquellos procesos y servicios del Estado que se ponen a disposición de los ciudadanos, usuarios y grupos de interés a través de medios electrónicos. Se recomienda la lectura del Decreto 088 del 2022.

La automatización de trámites en línea en la administración pública representa un avance significativo en la modernización de los servicios gubernamentales, implica la optimización y muchas veces la supresión de instancias y etapas con intervención de los funcionarios. Estos procesos, muchas veces diseñados para otra realidad administrativa, reúnen importante burocracia, a veces, y frente a una nueva realidad de gestión, innecesarias intervenciones de funcionarios u oficinas. La digitalización es una oportunidad de optimizar, limpiar y ajustar los trámites.

Entre los beneficios de la automatización se encuentran la mejora en la accesibilidad de los servicios, la reducción de errores humanos y la transparencia en los procesos³. Los ciudadanos pueden gestionar expedientes, solicitar citas previas, aportar documentación y firmar documentos desde la



comodidad de su hogar. En resumen, la automatización de trámites en línea no solo optimiza el tiempo y recursos de los usuarios, sino que también contribuye a una administración pública más eficiente y moderna⁵.

- c. **Interoperabilidad:** Es la capacidad de los sistemas informáticos para intercambiar datos de forma segura y automática, independientemente de los límites geográficos, políticos u organizativos. Según la Resolución 060 de 2022 la infraestructura de datos del Estado debe operar bajo criterios de estandarización a través de todo su ciclo de gestión. Así, la estandarización debe aplicarse sobre los datos en sí mismos y en los metadatos. La aplicación de este principio debe caracterizarse por una baja dependencias de esquemas complejos, facilitando la interoperabilidad.
- d. **Plataforma digital:** Son sistemas en línea desarrollados y gestionados por entidades gubernamentales para ofrecer servicios, información y trámites a los ciudadanos. Estas plataformas pueden abarcar una variedad de áreas, como impuestos, salud, educación, empleo, comercio exterior, adquisiciones públicas y más.
- e. **Ventanilla única:** Se trata de plataformas en línea que actúan como concentradores de trámites, procedimientos o gestiones administrativas referidas a un vertical dentro de la Administración Pública, por ejemplo, adquisiciones, contratación de RRHH, liquidación de haberes, etc. En término sencillos es un único espacio virtual, en donde de manera centralizada se pone a disposición de los ciudadanos, sector privado, social y otros, una amplia variedad de servicios y trámites, los cuales son ofrecidos por una diversa gama de instituciones del Estado. (Se recomienda leer la Resolución 2893 de 2020)
- f. **Plataforma omnicanal:** Las llamadas plataformas omnicanal de servicios son en realidad estrategias coordinadas de las dependencias públicas que se sustentan sobre sistemas informáticos que permiten dar coherencia a un trámite o gestión del ciudadano, independientemente del canal que elija, por ejemplo, un ciudadano puede iniciar un trámite presencial, pero continuarlo de forma digital o bien por vía telefónica. Para estas estrategias las dependencias públicas deben poseer una clara optimización de procesos y procedimientos, una adecuación de los sistemas informáticos que permita recoger diferentes vías de ingreso, continuidad y consulta para reflejar el canal que en determinado momento se está utilizando.

EL PROCEDIMIENTO ADMINISTRATIVO DIGITAL

Las Administraciones Públicas poco a poco cumplen procesos de migración hacia una burocracia digital, en el buen sentido, los procesos administrativos otrora en papel se ven superados por la eficiencia de la tecnología.



La administración digital necesariamente debe basarse en un marco normativo que la haga posible, no se trata de cuestiones técnicas, se trata de hacer uso de los recursos tecnológicos para incorporar dicha tecnología a las distintas etapas de cada procedimiento administrativo.

Las entidades públicas, entonces, deberán proveer medios electrónicos desarrollados expresamente y otros hacerlos obligatorios, para migrar su burocracia al entorno digital.

Entre los aspectos normativos, pero también operativos necesarios para alcanzar la administración digital se encuentran dos:

- 1) **Firma electrónica avanzada:** Los gobiernos locales y nacional deben establecer un marco normativo claro donde la firma electrónica avanzada sea reconocida como válida entre particulares e instituciones públicas y privadas. Esto quiere decir que la firma electrónica avanzada sea equiparada y de igual valía jurídica que la firma autógrafa. Para esto los gobiernos tienen dos opciones, por un lado, es posible reconocer las firmas electrónicas de entidades internacionales validadas, así también, es recorrer el camino de implementar una infraestructura propia para la emisión de firmas electrónicas avanzadas, lo que requerirá no sólo una inversión sino crear la institucionalidad debida para ello. Allí, ciertos organismos públicos se convertirán en emisores de certificados y firmas electrónicas, dando paso también al sector privado para hacerlo, además del reconocimiento de emisores del exterior. Se recomienda leer el Decreto 1789 de 2021.

Atento a la normativa vigente, las autoridades determinarán el grado de confianza (muy alto, alto, medio y bajo) requerido para el proceso en el que se van a implementar las firmas electrónicas o digitales, de acuerdo con lo señalado en el Título 17 de la Parte 2 del Libro 2 del Decreto 1078 de 2015, Decreto Único Reglamentario del Sector de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, y los lineamientos impartidos por el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, así como las normas que los modifiquen, adicione o sustituyan.

Tomando como referencia otros países, el concepto de firma electrónica avanzada o firma electrónica de confianza alta debe reunir ciertas características como que: I) Requiere información que sólo el firmante conoce, II) Debe ser creada por medios técnicos que el firmante pueda mantener bajo su exclusivo control, III) Debe ser susceptible de auditar y verificar por terceros, IV) Estará vinculada a un documento de identidad digital personal de uso exclusivo del firmante, V) Haber sido creada por un dispositivo técnicamente seguro y confiable y estar basada en un certificado digital reconocido como válido internacionalmente.

La firma electrónica avanzada posibilitará el intercambio de información digital legalmente válida y esto habilitará el uso de medios electrónicos para el relacionamiento del ciudadano con el gobierno, pero también en toda transacción o



acción administrativa entre privados, éstos y el gobierno o dentro de la propia organización gubernamental.

- 2) **Domicilio electrónico:** Es importante tener en cuenta que este concepto NO está del todo desarrollado en Colombia, no obstante, la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales permite establecer una residencia y el domicilio fiscales electrónico. La radicación de domicilio es vital en la estructura administrativa de un gobierno, tanto para exigir a particulares como organizaciones. Su uso administrativo legal es insalvable, por lo que es necesario establecer mecanismo que habiliten la posesión de un domicilio electrónico de valía jurídica igual al físico. En este caso suele implementarse con el reconocimiento de un correo electrónico del interesado, siendo este persona física o jurídica, tomando como recaudo que se trate de un correo electrónico de emisión dentro del territorio nacional (proveedores locales) y voluntariamente proporcionado.

De esta manera la Administración Pública, en toda su extensión, contará con un domicilio al cual referirse desde el punto de vista procedimental, desde lo legal y que podrá ser utilizado a efectos de notificaciones, citaciones formales, entrega de documentación digital, y radicación a todo efecto jurídico.

Pero estos pasos no son suficientes, los gobiernos locales o nacional deben establecer un marco normativo más amplio para alcanzar la administración digital. Algunos aspectos necesarios son la reducción y optimización de los procedimientos, procesos administrativos y trámites.

Se deberán establecer normas que atiendan al menos los siguientes puntos:

- i) Reducción de la cantidad de trámites o gestiones para con las dependencias públicas
- ii) Eliminar la duplicación de documentación a ser presentada en diferentes instancias por los ciudadanos.
- iii) Simplificar los trámites, reduciendo las faces o etapas necesarias.
- iv) No exigir al ciudadano documentación obsoleta o innecesaria para cada trámite.
- v) Y una fase clave de optimización es la no exigencia o solicitud a un ciudadano u organización que desee o tenga que relacionarse con las dependencias públicas, de documentación o información que el gobierno ya posea, sin importar en cuál de sus oficinas. Esto obliga a la Administración Pública a interoperar necesariamente entre sus oficinas y hacer de manera digital, donde los sistemas dialoguen entre si e intercambien información, cuando esta sea personal y reservada que se realice con el consentimiento del ciudadano.

PLATAFORMAS DIGITALES



Un gobierno, y aquí los locales como las gobernaciones, deben evaluar si existen servicios internos a desarrollar que puedan ser utilizados por todas o la mayoría de las dependencias públicas, en este sentido una plataforma transversal a la Administración Pública reduciría costos, mejoraría la interoperabilidad entre oficinas y permitiría optimizar procesos, procedimientos y trámites, beneficiando no solamente a la administración sino al ciudadano.

Existen básicamente 2 tipos de plataformas:

- g. **De interoperabilidad:** Se recomienda leer el Marco de Interoperabilidad de 2019, el Decreto 1263 de 2022 y el Decreto 338 de 2022.

El Marco de interoperabilidad la define como: La capacidad de las organizaciones para intercambiar información y conocimiento en el marco de sus procesos de negocio para interactuar hacia objetivos mutuamente beneficiosos, con el propósito de facilitar la entrega de servicios en línea a ciudadanos, empresas y a otras entidades, mediante el intercambio de datos entre sus sistemas.

Estas plataformas son sistemas informáticos que facilitan el intercambio de información, la interconexión entre diferentes dependencias gubernamentales y la compartición de activos de datos. Dentro de estas plataformas, encontramos los denominados brokers de información, que constituyen una infraestructura compuesta por hardware y software. Estos brokers permiten que una dependencia pública comparta información con otras incluso con terceros externos al gobierno. La función principal de estos brokers es convertir la información proveniente de una dependencia en un formato estándar, basado en normas como ISO, IEC, IEEE o W3C. Esto posibilita que dicha información pueda ser utilizada por cualquier otra dependencia o entidad externa. La diversidad de sistemas y formatos que coexisten en las distintas dependencias gubernamentales hace que estas plataformas sean esenciales. En lugar de requerir inversiones individuales para adaptar sus sistemas y formatos de información, el esfuerzo y la inversión se concentran en un único punto de intercambio de datos, de ahí el concepto de “bróker”. En términos generales, estas plataformas liberan a las dependencias públicas para que utilicen sistemas y plataformas no interoperables de forma directa y, aun así, puedan compartir información de manera eficiente con otras dependencias o instituciones externas. Por otro lado, representan un ahorro significativo en recursos económicos, de infraestructura, RRHH, etc.

- h. **De gestión:** Las plataformas de gestión son herramientas digitales diseñadas para facilitar la administración y el intercambio de información dentro de las dependencias gubernamentales. Estas plataformas desempeñan un papel crucial al conectar a las instituciones públicas con los ciudadanos y entre sí. A continuación, profundizaremos en dos tipos de plataformas gubernamentales más relevantes:

- 
- i. Expedientes Electrónicos: Los expedientes electrónicos son una serie documental vital para el funcionamiento gubernamental. Contienen información sobre trámites, registros, comunicaciones y decisiones administrativas. Estos expedientes suelen estar altamente regulados y requieren un manejo cuidadoso. La plataforma de expedientes electrónicos permite: I) Optimización de Recursos. Al digitalizar y centralizar los expedientes, se reduce el uso de papel y se agiliza la búsqueda y recuperación de información. II) Servicio Transversal. La plataforma es accesible para todas las dependencias gubernamentales, lo que facilita el flujo de expedientes entre oficinas. III) Almacenamiento en la Nube. Muchas de estas plataformas utilizan servicios en la nube, lo que garantiza la disponibilidad y seguridad de los datos. IV) Seguimiento y Auditoría. Se puede rastrear quién accede a los expedientes y cuándo, lo que mejora la transparencia y la rendición de cuentas.
 - ii. Plataforma de Trámites en Línea: Esta plataforma es una herramienta de software interdependiente que conecta todas las oficinas y dependencias gubernamentales. Sus características incluyen: I) Unificación de Servicios: Proporciona una única interfaz gráfica (front end) en línea para que los ciudadanos realicen trámites y accedan a servicios gubernamentales. II) Simplicidad y Consistencia. Al estandarizar los procesos y formularios, se simplifica la experiencia del usuario. III) Integración de Datos. La plataforma conecta sistemas internos, lo que permite compartir información entre dependencias sin duplicación de esfuerzos. IV) Seguridad y Privacidad. Se deben implementar medidas sólidas para proteger los datos personales y garantizar la confidencialidad.

En resumen, estas plataformas mejoran la eficiencia, la transparencia y la accesibilidad en la administración pública. Además, representan un ahorro significativo al evitar inversiones individuales en sistemas no interoperables.

VENTANILLAS Y PUNTOS ÚNICOS DE ATENCIÓN CIUDADANA

Las ventanillas únicas son concentradores de servicios que se presentan como una única puerta de entrada para la tramitación o gestión con las dependencias de la Administración Pública. Estas ventanillas actúan como facilitadores tanto para ciudadanos como para organizaciones, al tiempo que representan un punto de ahorro para el Estado.

Por otro lado, es importante tener en cuenta que su implementación requiere una inversión significativa. En el caso de los puntos únicos de atención ciudadana, se necesita personal altamente calificado para operarlas eficientemente.

Detrás de las ventanillas y puntos únicos de atención ciudadana subyace un concepto acuñado a principios de los noventa por algunos países. La idea fundamental es que el gobierno debe comunicar a sus ciudadanos que "no existe ventanilla equivocada". Esta



brillante iniciativa coloca al gobierno del lado del ciudadano y, entre otras cosas, elimina el papel pernicioso de ser simplemente un intermediario o mensajero entre las distintas dependencias públicas. Históricamente, los ciudadanos han tenido que desempeñar el rol de carteros, trasladando documentos de una oficina a otra mientras realizan trámites y gestiones en diversas ventanillas.

Miremos este concepto desde el absurdo para comprenderlo, es como si usted concurra a un lugar comercial que vende zapatos a pedir frutas, que usted vaya a una carnicería a solicitar medicamentos.

Estas ventanillas únicas ponen a disposición del ciudadano y las organizaciones de todos los sectores, múltiples dependencias públicas en un solo sitio web, pero más aún, y este es el desafío, estas dependencias públicas están interconectadas, eso quiere decir que, si una trámite o gestión involucra a más de una oficina, el flujo del trámite es automático con el consentimiento del ciudadano. Es decir que el ciudadano ya no necesitará visitar varias oficinas, ya no de manera presencial, sino tampoco de manera virtual.

Las ventanillas únicas pueden reunir conceptualmente verticales o trámites de múltiples oficinas. Por ejemplo, se puede desarrollar una ventanilla única para realizar allí las ofertas para todos y cada uno de los procesos de adquisiciones (compras directas, licitaciones, concursos de precios, etc.) de la Administración Pública.

Otra modalidad de ventanilla única se denomina Puntos de Atención Ciudadana (PAC). Se trata de instalaciones o espacios físicos dentro de las dependencias públicas.

La implementación de los PAC puede entenderse como una alternativa cuando no existe una infraestructura TIC (Tecnologías de la Información y Comunicación) completamente integradora entre las dependencias públicas. Esto se refiere a una baja o incompleta interoperabilidad entre los sistemas informáticos internos públicos, lo que lleva a que las diferentes dependencias u oficinas tengan sistemas aislados. Debido a estas limitaciones digitales para desarrollar trámites o gestiones completamente integradas para el ciudadano y su intervención en cada etapa o paso de los flujos de dichos trámites, se instalan los PAC. Los PAC son instalaciones físicas que pueden ser locales especialmente destinados o espacios reservados dentro de cualquier dependencia pública con atención al ciudadano. Por ejemplo, pueden encontrarse en bancos estatales, oficinas de correos, agencias tributarias o gobiernos locales. Estos espacios públicos pueden parecer como cualquier otro espacio público de un mostrador o mesa de atención ciudadana, con uno o varios funcionarios atendiéndolas. La diferencia es que estos funcionarios tienen la capacitación y el entrenamiento para operar los sistemas informáticos de casi cualquier dependencia pública y desde las computadoras allí dispuestas, accederá a estos sistemas de las diferentes oficinas.

Para una dependencia pública resultará más económica el lugar de realizar grandes inversiones edilicias y todo lo que ello implica, el compartir y colaborar con un PAC dentro de otra dependencia pública.



Esto es de un gran valor para el ciudadano y una estupenda práctica de presencia del gobierno local o nacional en territorios alejados donde no es viable la instalación de espacios físicos independientes para cada servicio público.

En términos prácticos, un ciudadano puede acercarse a un Punto de Atención Ciudadana (PAC) para realizar trámites o gestiones con casi cualquier oficina pública. Por ejemplo, podría presentar un reclamo por el servicio eléctrico en la oficina de correos o solicitar el servicio de internet de la empresa telefónica pública en un banco estatal.

Los funcionarios que atienden en estos PAC están especialmente capacitados, y sus honorarios pueden ser compensados por las diferentes dependencias públicas. Dependiendo del desarrollo de la infraestructura tecnológica y del grado de madurez en la integración e interoperabilidad de los sistemas informáticos, las ventanillas únicas virtuales o la modalidad PAC se convierten en estrategias de cercanía ciudadana muy eficientes para un gobierno local o nacional.

1.7.3. Lección 3: Inteligencia artificial y automatización en el sector público

En esta clase abordaremos uno de los temas que ha presentado el paradigma de este siglo, y es el desarrollo explosivo de la inteligencia artificial (IA), la que goza de un nuevo verano de progreso. Recordemos que desde los años 70 la humanidad ha venido aprendiendo y desarrollando esta tecnología, a veces pasando por periodos cálidos como el actual y otras veces casi cayendo en el olvido.

La Administración Pública y los gobiernos en general no están ajenos a la IA, ya no sólo por iniciativas de introducirlo a la cosa pública sino porque la tecnología ha sido permeada por la IA y es prácticamente imposible no ser usuario de tecnología que esté desarrollada sobre la base de la IA. Nuestros dispositivos móviles, pero también sistemas complejos usan IA y esto ha traído un nuevo abanico de posibilidades que las dependencias públicas pueden y deben aprovechar.

Temas:

- Conceptos y definiciones
- Memoria y entrenamiento de la IA
- La IA como objetivo de una estrategia gubernamental
- Potencial de mejora en la gestión pública

CONCEPTOS Y DEFINICIONES

Aunque no existe una definición consensuada de de Inteligencia Artificial en adelante -IA-, podemos recurrir a algunas de las más relevantes o difundidas.



Inteligencia Artificial: para las Naciones Unidas, a través de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI), la IA se considera “un campo dentro de la informática que tiene como objetivo desarrollar máquinas y sistemas capaces de realizar

tareas que normalmente requieren inteligencia humana, como percepción, interacción con el lenguaje o resolución de problemas.” (<https://t.ly/t0kKl>) (Naciones Unidas, 2023)



Una definición más pragmática es la que nos dice que: “Es el campo de la ciencia informática dedicado a dotar a los automatismos de software, características que simulan las capacidades cognitivas del ser humano, aplicando estas simulaciones a la resolución de problemas y manifestando los resultados como acciones en movimiento, lenguaje escrito o hablado, representaciones gráficas o datos emergentes.” Tomado de: “Artificial intelligence: When technology is the smallest of the paradigms” – Ríos, Mauro – ELSEVIER, SSRN, 2023. <https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4521736>



La IA simula muy bien la cognición humana, pero no piensa, no razona, no siente emociones, ni tiene sentido común. De hecho, no tiene la menor idea del significado de lo que responde o de las imágenes que crea.

Aunque la IA no es la panacea tecnológica y no podrá ser utilizada en todos los aspectos de la vida en sociedad, su impacto será significativo en áreas como el mercado laboral, la educación en todos los niveles, el mercado financiero global, la fabricación, distribución y logística de mercancías, así como en el desarrollo de marcos jurídicos y otros campos.

TIPOS Y CLASIFICACIONES DE LA IA

Existen varias maneras de clasificar los tipos de IA existentes; veamos los más comunes:

- a) **Inteligencia artificial generativa:** es toda IA capaz de crear contenido nuevo y original a partir de datos existentes. Utiliza modelos avanzados, como redes neuronales profundas, para generar texto, imágenes, música y otros tipos de contenido. Veamos algunos ejemplos en la vida diaria de sus aplicaciones y usos: (+)



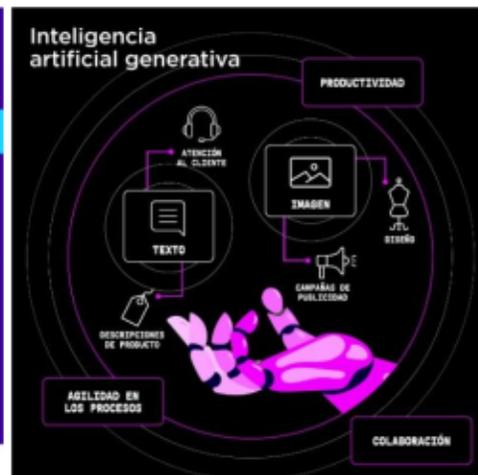
INTELIGENCIA ARTIFICIAL GENERATIVA: ¿HASTA DÓNDE?

- Utiliza algoritmos para generar contenidos, como **imágenes, videos, música y demás, sin necesidad de intervención humana**.
- Desde la creación de arte hasta el funcionamiento de juegos.
- Las **imágenes** generadas pueden utilizarse para crear recetas.
- El **video** generado puede producir secuencias realistas.
- Crear **música** original, con algoritmos que generan melodías y ritmos únicos.
- Se utiliza para crear **novelas y cuentos**.
- Generar **chats** y otras formas de entrenamiento.

¿Acabarán con los sistemas de búsqueda actuales en Internet?

FUENTE: DE LA COLOMNA "INTELIGENCIA ARTIFICIAL GENERATIVA: ¿HASTA DÓNDE?" DEL PERIÓDICO MEXICANO EL COMERCIO.

MARCO PAZ MX





Familias de IA generativas según los medios de entrada y de salida

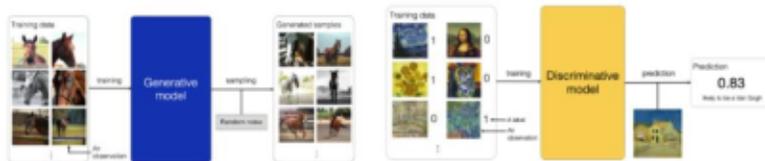
Texto a texto Traducir, resumir, buscar información, generación en general, corrigir textos. ChatGPT, Bing, ProWriting, Bard, Copilot, Grammarly, Jasper, Grammarly, Bing.	Texto a imagen Generar imágenes, imágenes, crear avatares, avatares, crear logos. Midjourney, DALL-E, Bing Image Creator, Stable Diffusion, Adobe Firefly, Flux, Craiyon.	Texto a audio Generar ficheros de audio, audios, podcasts, crear audios con voces de otros personajes o personajes, audios, audios, crear temas musicales, con generación automática, modificar otros temas musicales. Audible, Whispers, Audible, Audi, Audible, Audible (con separar música), Boom.
Texto a video Generar videos con personajes, videos, videos, videos, videos, videos. Pictory, Synthesia, Synthesia.	Texto a código Generar o mejorar el código, código, documentos. GitHub, Copilot, GitHub, GitHub, GitHub, GitHub.	Texto a ciencia Obtener respuestas con base científica, hacer una base de datos con la investigación existente, encontrar artículos científicos relacionados con la respuesta de la IA. ESI, CoSmos, ESI.
Texto a 3D Generar imágenes para utilizar en videojuegos, videos, videos, videos, videos, videos. Decentraland, Magic AI.	Imagen a texto Procesar descripciones, descripciones, descripciones, descripciones, descripciones, descripciones. Flanalyzer, VisualGPT.	Otras Desarrollar nuevos algoritmos, nuevos algoritmos, nuevos algoritmos, nuevos algoritmos, nuevos algoritmos, nuevos algoritmos. AlphaStar, GPT-4V.

* El generador puede utilizar contenido existente con imágenes y otros datos, con algunos que incluyen contenido generado por IA. Consulte el sitio web de cada proveedor para obtener más información.

MBCG: algunas gráficas de referencia ejemplificación.



b) **Inteligencia artificial discriminativa:** mientras que la IA generativa se enfoca en crear contenido nuevo y original, la IA discriminativa se centra en clasificar y reconocer patrones en los datos existentes. **Por ejemplo,** un modelo de IA discriminativa puede ser utilizado para identificar si una imagen contiene un gato o un perro, mientras que un modelo de IA generativa podría crear una imagen completamente nueva de un gato o un perro.



Fuente de imagen descriptiva: [Vitalflux.com](https://vitalflux.com)
 MBCG: algunas gráficas de referencia ejemplificación.

Una clasificación más actual es la que se realiza por la capacidad de simulación cognitiva humana, es decir, que tan “parecido” puede ser el comportamiento de la IA en comparación al cerebro humano:

- a) **Inteligencia artificial estrecha (ANI):** también conocida como IA débil, está diseñada para realizar tareas específicas y limitadas dentro de un dominio particular, como los asistentes virtuales (Siri, Alexa, por ejemplo), el reconocimiento facial y los filtros de spam.
- b) **Inteligencia artificial general (AGI):** también llamada IA fuerte, es un tipo de IA que tiene la capacidad de entender, aprender y aplicar conocimientos de manera similar a los humanos. Aún está en desarrollo y no se ha logrado completamente.
- c) **Superinteligencia artificial (ASI):** este tipo de IA supera la inteligencia humana en todos los aspectos. Es una idea teórica y aún no se ha desarrollado.



PARA CONTEXTO DE AMPLIACION DE EJEMPLOS - ACTIVIDAD DE REFLEXION DESDE EL ROL SUGIERO: Consulta en: BBC NEWS MUNDO. Las 3 etapas de la Inteligencia Artificial: en cuál estamos y por qué muchos piensan que la tercera puede ser fatal. 29 mayo 2023 POR **Veronica Smink**
<https://www.bbc.com/mundo/noticias-65617676>

HISTORIA Y EVOLUCIÓN DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

MBCG: DESARROLLO DE INFOGRAFÍA LÍNEA DE TIEMPO

<p>Década de 1950: la IA como campo de estudio comenzó a tomar forma con el trabajo de Alan Turing, en 1950 su ensayo "Computing Machinery and Intelligence", donde propone su famosa "Prueba de Turing" para determinar si una máquina exhibe comportamiento inteligente. En 1956, John McCarthy acuñó el término "inteligencia artificial" durante la Conferencia de Dartmouth, considerada el nacimiento oficial de la IA como disciplina. Recordemos que gracias a los desarrollos de cálculos automáticos de Turín, fue posible descifrar los códigos de las máquinas "Enigma" del ejército alemán en la IIGM.</p>	<p>Décadas de 1960 y 1970: durante estos años, se desarrollaron los primeros programas de IA capaces de resolver problemas matemáticos y jugar al ajedrez. Sin embargo, las expectativas eran altas y los avances fueron más lentos de lo esperado. La IA cae en su primer llamado "invierno", bajo el interés y los desarrollos.</p>	<p>Década de 1980: la IA experimentó un resurgimiento, el denominado "verano", con el desarrollo de sistemas expertos, que eran programas diseñados para emular la toma de decisiones de un experto humano en campos específicos.</p>
<p>Década de 1990: la IA comenzó a integrarse en aplicaciones comerciales y se lograron avances significativos en el reconocimiento de voz y la visión por computadora. En 1997, la supercomputadora Deep Blue de IBM venció al</p>	<p>Década de 2000: crece el machine learning o aprendizaje automático, una subcategoría de la inteligencia artificial que se centra en el desarrollo de algoritmos y modelos que permiten a las computadoras aprender y mejorar sus algoritmos a partir de la experiencia</p>	<p>Década de 2020 en adelante: los modelos de lenguaje evolucionan y surgen modelos como GPT-3 y GPT-4, los que han demostrado capacidades avanzadas en generación de texto, traducción y otras tareas de procesamiento del lenguaje natural. Potencial</p>



campeón mundial de ajedrez Garry Kasparov.	pasada sin que sea necesaria programarlas para dicha tarea.	de mejora en la gestión pública
--	---	---------------------------------

La introducción de la IA en la Administración Pública puede tener un impacto significativo en varios aspectos.

A. CAPACITACIÓN – DESARROLLO DE CAPACIDADES: como punto fundamental para la adopción exitosa de la IA en la Administración Pública, es imperativo capacitar a los servidores públicos en diversas áreas. Esta capacitación les permitirá comprender tanto los beneficios como los riesgos asociados con esta tecnología, así como los campos de aplicación donde puede aportar un valor significativo. Además, se deben abordar aspectos técnicos, no solo tecnológicos, para garantizar una implementación adecuada, su puesta en práctica y un monitoreo continuo. ¿Qué competencias, conocimientos y habilidades se requieren? Ampliación (+)

1. Los servidores públicos deben comprender los conceptos fundamentales de la IA, incluyendo sus algoritmos, capacidades y limitaciones. Esto les permitirá tomar decisiones informadas y evaluar oportunidades para aplicar la IA en los servicios y procesos gubernamentales que entiendan oportuno en el desarrollo de sus tareas diarias.

2. La capacitación debe ser multidisciplinaria, abarcando no solo aspectos técnicos, sino también consideraciones éticas, legales y sociales. La colaboración entre expertos en tecnología, juristas, científicos sociales y otros profesionales es esencial para transmitir a los Servidores públicos, todas las visiones y ángulos de la IA.

3. Claro está que no se pretende formar expertos, sino acercar el conocimiento general y certero de la IA a los Servidores públicos. Además de los perfiles técnicos relacionados con las Tecnologías de la Información, se deben incorporar expertos en humanidades y ciencias sociales. Estos perfiles aportan una perspectiva crítica y ayudan a diseñar sistemas de IA que sean sensibles a las necesidades de los ciudadanos.

4. Más en:

- <https://latam.emeritus.org/blogs/las-10-mejores-habilidades-de-ia/>
- <https://www.iberdrola.com/talento/profesiones-futuro>

B. ANALIZAR FACTORES DE EMPLEABILIDAD: desempleo posible generado por la IA no deja de tener una cuota de fantasía. Los recursos humanos deben reconvertirse, ingresar en un proceso de formación continua, y adecuarse a nuevos roles y funciones. Sin embargo, es real que algunas posiciones se verán afectadas, pero por otro lado, la IA generará nuevos roles y tareas que deberán ser atendidas por los servidores públicos en lo que respecta al gobierno. Para los otros sectores, el reto es el mismo, y por ello es necesaria la formulación de políticas integrales de preparación del talento desde la educación formal y no formal. Ampliación (+)



Construida la base de nivelación y capacidades en los servidores públicos, y en general para los ciudadanos, el gobierno local o nacional contará con mano de obra calificada y cimientos firmes para construir sobre ellos estrategias y acciones respecto a la IA, es decir, que estará en condiciones de obtener beneficios reales del uso de la IA en los entornos públicos, ya sea como sistemas específicos o sistemas con apoyo en la IA.

C. EFICIENCIA EN LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS PÚBLICOS: La IA puede automatizar tareas repetitivas y procesos administrativos, liberando tiempo para que los servidores públicos se centren en actividades más estratégicas. **Ejemplo:** [hatbots o asistentes virtuales pueden responder preguntas frecuentes de los ciudadanos las 24 horas del día.](#)

Extraer para esquema: Las áreas principales de atención

Hay tres áreas claves donde las instituciones públicas deben enfocarse para beneficiarse de la IA.

La primera es la transformación del trabajo. En todos los niveles de los gobiernos, desde las entidades nacionales hasta los gobiernos locales, los funcionarios deben estar listos para la nueva era de la IA. Aunque esto podría denotar la contratación de nuevos talentos, también debería significar proporcionar la formación que necesitan los profesionales existentes para gestionar proyectos relacionados con IA. Con esto la productividad mejorará, ya que tecnologías como el Procesamiento de Lenguaje Natural (PLN) prometen aliviar la necesidad de leer y analizar datos de textos densos. El objetivo es liberar tiempo para que los empleados del sector público se involucren en reuniones de alto valor, pensamiento creativo y trabajo significativo.

El segundo mayor enfoque debería ser el apoyo ciudadano. Para que la IA realmente ayude a la sociedad, el sector público necesita priorizar los casos de uso que benefician directamente a las personas. Hay potencial para una variedad de usos en el futuro, ya sea proporcionando información en tiempo real, personalizando servicios basados en necesidades particulares de los ciudadanos, o agilizando procesos que tienen la “fama” de ser lentos.

En tercer lugar, la IA también se está convirtiendo en un componente crucial de los esfuerzos de transformación digital del sector público. Los gobiernos regularmente se ven obstaculizados para avanzar en una verdadera transformación debido a los sistemas heredados con reglas estrictas que requieren un esfuerzo sustancial y un costo significativo para modernizarse. Por ejemplo, las agencias del sector público pueden hacer un mejor uso de los datos migrando ciertos sistemas tecnológicos a la nube y apalancándolos con IA. Las herramientas impulsadas por IA tienen el potencial de ayudar con la detección de patrones en grandes cantidades de datos y también de escribir programas informáticos. Esto podría ayudar a optimizar costos y fortalecer la ciberseguridad, ya que puede ayudar a detectar las amenazas rápidamente. De esta manera, en lugar de buscar habilidades



difíciles de encontrar, las agencias pueden reducir su brecha de habilidades y aprovechar el talento en evolución.

<https://latam.newsroom.ibm.com/Articulos-Que-puede-hacer-la-IA-y-la-IA-generativa-por-los-gobiernos>

- i. **Personalización en la atención al ciudadano:** la IA puede analizar datos para ofrecer servicios personalizados y adaptados a las necesidades individuales. *Ejemplo:* sistemas de recomendación para sugerir servicios específicos según el perfil del usuario y ante el planteamiento de un problema o inquietud, la IA puede recomendar al ciudadano trámites, gestiones, comunicación por diversas vías y puntos de contacto de dependencias públicas o directamente referirse a servidores públicos.

- D. **Transparencia en la gestión gubernamental:** La IA puede ayudar a detectar patrones de corrupción, fraude o malas prácticas. *Ejemplo:* identificación de indicios de fraude en transacciones financieras o contratos gubernamentales.

- E. **Alertas anticipadas y prevención:** La IA puede predecir eventos climáticos extremos, epidemias o crisis. *Ejemplo:* alertas tempranas sobre posibles inundaciones o brotes de enfermedades.

- F. **Optimización de recursos y planificación:** La IA puede analizar datos para tomar decisiones informadas sobre asignación de recursos y políticas públicas. *Ejemplo:* optimización de rutas de transporte público para reducir congestión y mejorar la movilidad.

En materia de trámites digitales hacia el ciudadano, la IA ofrece un conjunto de soluciones que pueden agregar valor y eficiencia, así como otras mejoras, sin ser una lista taxativa, a continuación, analizamos algunas:

EJEMPLO	DESCRIPCIÓN
Automatización de procesos:	La IA puede automatizar tareas repetitivas y tediosas, como la verificación de documentos y la entrada de datos que los ciudadanos pueden hacer en formularios en línea, lo que reduce el tiempo de procesamiento y minimiza errores humanos.
Asistentes virtuales:	<i>Los chatbots</i> con IA y asistentes virtuales pueden proporcionar asistencia 24/7, respondiendo preguntas frecuentes y guiando a los ciudadanos a través de los trámites en línea, mejorando la accesibilidad y la experiencia, además de lograr un diálogo fluido y natural y no mecanicista con los ciudadanos que mejora la empatía y de la percepción sobre la administración pública al disponer de atención ininterrumpida.

Análisis de datos:	La IA puede analizar grandes volúmenes de datos para identificar patrones y tendencias, lo que ayuda a las administraciones a tomar decisiones informadas y a mejorar continuamente los servicios ofrecidos. Las estadísticas fruto del análisis de la IA contribuyen a comprender cómo los ciudadanos utilizan los servicios digitales y facilita identificar puntos de mejora.
Personalización de servicios:	Mediante el uso de algoritmos de aprendizaje automático, la IA puede personalizar la experiencia del ciudadano, esto basado en la propia información que la administración ya conoce del ciudadano y por otro lado de las diversas instancias de interacción que éste ha tenido históricamente con una oficina en particular o con varias. Ampliación (+) Así la IA puede ofrecer recomendaciones y servicios adaptados a las necesidades específicas de cada ciudadano, la naturalidad de un chatbot escrito o hablado puede incluso generar un diálogo empático con el usuario.
Seguridad y Detección de Fraude:	La IA puede mejorar la seguridad de los trámites en línea mediante la detección de actividades sospechosas y la prevención de fraudes, protegiendo tanto a los ciudadanos como a las administraciones.
Optimización de Recursos:	Al automatizar y optimizar procesos, la IA permite que los servidores públicos se enfoquen en tareas de mayor valor añadido, mejorando la eficiencia general de la administración.

EJEMPLO DE APLICACIÓN DE AUTOMATISMOS E IA EN LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA

De diversas fuentes podemos reunir casos de estudio que ilustran perfectamente las capacidades y diversidad de aplicación de la IA dentro de las administraciones públicas. Fuentes: Capítulo 3: Casos prácticos de uso de la IA en los Gobiernos de América Latina y el Caribe del Informa "Uso estratégico y responsable de la inteligencia artificial en el sector público de LAC" (OCDE/CAF, 2022); por otro lado, el Informe sobre Inteligencia Artificial en organismos del Estado de la Agencia de Gobierno Electrónico y Sociedad de la Información y del Conocimiento (AGESIC) de Uruguay.

Tomaremos casos de Argentina, Brasil, Colombia y Uruguay.

ARGENTINA

- **Detección de brotes epidémicos:** en una asociación público-privado entre el Centro Interdisciplinario de Estudios en Ciencia, Tecnología e Innovación (CIECTI), la Fundación Sadosky, y los Ministerios de Salud y de Ciencia, Tecnología e Innovación han desarrollado un sistema basado en IA para la detección temprana de brotes epidémicos. El sistema aplicará la tecnología de IA a las historias clínicas digitales y a otras fuentes pertinentes de datos. El proyecto está financiado por el centro internacional de investigaciones



para el desarrollo International Development Research Centre, IDRC, de Canadá y la agencia sueca de cooperación internacional para el desarrollo Swedish International Development Cooperation Agency, S.I.D.A.

- **LAURA:** es un sistema desarrollado por el Ministerio de Finanzas de la provincia de Córdoba para automatizar tareas en procedimientos burocráticos. Un ejemplo de su aplicación es la verificación de los aportes jubilatorios en la Administración Nacional de la Seguridad Social (ANSES). Normalmente, esta tarea la realizaría un funcionario para iniciar el proceso de jubilación provincial. En lugar de ello, LAURA conecta a los posibles beneficiarios con la base de datos de la ANSES para constatar su situación jubilatoria, lo cual incluye datos fundamentales acerca de su salario y contribuciones a la seguridad social a lo largo de los años. Así, determina cuáles son los beneficios aplicables y el monto de la jubilación, y hace posible detectar posibles incompatibilidades.
- **Crecer con Salud:** en Argentina el 30 % de las mujeres pasan por alto importantes controles de salud durante el embarazo. El Gobierno decidió abordar este problema mediante la creación de un asistente virtual (un bot) dotado de IA y que se integra con Messenger de Facebook para acompañar a las mujeres durante el embarazo y después del alumbramiento. Crecer con Salud brinda información personalizada según la semana de gestación y la edad del bebé una vez nacido. También, envía alertas de controles prenatales y posnatales. El Gobierno seleccionó Messenger porque, según una investigación interna, más de 30 millones de argentinos usan esta plataforma, incluido el 90 % de las embarazadas internadas en hospitales de maternidad.

COLOMBIA

- **Proyectos impulsados por IA para enfrentar el COVID-19:** Colombia financió diferentes tipos de proyectos que usan IA y analítica de datos para elaborar técnicas, dispositivos y/o herramientas de diagnóstico rápido destinados al personal médico y a los pacientes. Entre los ejemplos destacados, pueden mencionarse los siguientes:
 - **DeepSARS (Bucaramanga)** y la detección del COVID para localidades alejadas (Medellín). Este proyecto modelizó y caracterizó secuencias de radiografías, y utilizando técnicas de IA lograba separar e identificar distintas etapas en la evolución de las condiciones respiratorias relacionadas con el COVID-19, a fin de contribuir al diagnóstico precoz y rápido tratamiento de los pacientes.
 - Con el objeto de apoyar la toma de decisiones de emergencia relacionadas con el COVID-19 en el **Instituto Nacional de Salud**, se utilizó aprendizaje automático y la analítica de datos mediante la integración de fuentes de datos externas con información disponible en el sistema de vigilancia de la salud pública. Este proyecto, sentó las



bases para nuevas exploraciones de aplicación práctica de IA en la salud pública pero también en otros sectores.

- **SISBEN:** El Sistema de Identificación de Potenciales Beneficiarios de Programas Sociales (SISBEN) utiliza aprendizaje automático y una serie de algoritmos que utiliza datos primarios de encuestas individuales sobre condiciones de vida (por ejemplo, información de ingresos, acceso a los servicios públicos) para crear perfiles socioeconómicos fiables y actualizados de la población colombiana, lo cual le posibilita al Gobierno orientar mejor sus programas sociales. El sistema usa el modelo de potenciación del gradiente cuantílico (quantile gradient boosting) de aprendizaje automático para identificar a los potenciales beneficiarios. Se comparan los datos de las encuestas con otras bases de datos para detectar incongruencias. El sistema clasifica la “prosperidad” de una persona con una escala que va del 0 al 100, y los entes públicos utilizan posteriormente esta clasificación para determinar si esa persona está en condiciones de acceder a los beneficios sociales. El proyecto no está ajeno a la controversia, ya que el ciudadano no tiene acceso a la información de por qué o cómo los algoritmos llegan a sus conclusiones en relación con su situación.

El impulso de gradiente es un tipo de impulso del aprendizaje automático . Se basa en la intuición de que el mejor modelo siguiente posible, cuando se combina con modelos anteriores, minimiza el error de predicción general. La idea clave es establecer los resultados objetivo para el próximo modelo a fin de minimizar el error. <https://www.displayr.com/gradient-boosting-the-coolest-kid-on-the-machine-learning-block/>

- **Justicia digital:** la Superintendencia de Industria y Comercio de Colombia puso en marcha el proyecto de justicia digital, con el fin de digitalizar las funciones jurisdiccionales de la entidad y maximizar su eficiencia. Entre sus diversas acciones, el proyecto utiliza la IA para optimizar el procesamiento de grabaciones de audio de las sentencias. Este proceso puede optimizar unos 16.500 informes de sentencias por año.
- **Juicios contra el Gobierno:** la Agencia Nacional de Defensa Jurídica del Estado (ANDJE) y Quantil (empresa privada) desarrollaron una herramienta matemática que aplica algoritmos para estimar la probabilidad de una sentencia desfavorable en un proceso litigioso contra la nación, y recomendar el monto óptimo de un acuerdo basado en las condiciones vigentes del caso. El componente predictivo del modelo se basa en técnicas de aprendizaje automático, mientras que la optimización del arreglo conciliatorio se basa en fundamentos financieros y de teoría de los juegos de azar.
- **Detección de evasores impositivos:** el proyecto KBoot fue un piloto que permitió rastrear posibles evasores impositivos en Instagram. Los intentos



iniciales de identificar a los posibles evasores en línea se valían de búsquedas manuales por parte de funcionarios para detectar comercios electrónicos no registrados. Sin embargo, el aumento exponencial del uso de las redes sociales para las actividades económicas hizo necesario un nuevo enfoque. En asociación con el laboratorio de innovación del Gobierno, la tesorería trabajó con una empresa emergente local en el desarrollo de un bot con IA que extraía automáticamente hashtags, palabras clave y nombres asociados con las ventas en línea en Medellín mediante el procedimiento denominado scraping. Ampliación (+)

KBoot, dotado de IA, descargaba los datos pertinentes y los almacena en una base de datos (nombres de usuario, cantidad de seguidores, números de teléfono y cantidad de publicaciones) y el departamento de tesorería identificaba a las personas físicas detrás del perfil. El procedimiento implica la verificación cruzada de nombres contra sus propias bases de datos y la exigencia de que los operadores telefónicos de Medellín deben proporcionar información sobre los usuarios. El organismo identificó a 2.683 personas que utilizaban Instagram para publicitar y vender productos. De ellas, solo 453 estaban registradas ante la tesorería y 107 habían dejado de operar, por lo que unas 2.230 personas que vendían mercadería en Instagram no estaban registradas y evadían sus obligaciones impositivas.

BRASIL

- **Jaque y la Guía de Servicios:** Jaque es un secretario virtual basado en IA que orienta a los ciudadanos a través de la “Guía de Servicios”, un catálogo digital que centraliza toda la información de servicios públicos prestados por el Gobierno del estado de Alagoas. La Guía de Servicios brinda una explicación paso a paso de cada servicio proporcionado por cada organismo público. Contiene información, entre otra, sobre la duración de los procesos, los documentos necesarios, la ubicación y el horario de atención de los organismos, la disponibilidad de servicios. La Guía de Servicios es un sistema de tres capas que gestiona y estandariza la información. La primera capa es un sitio web que centraliza toda la información para que resulte fácilmente accesible a los ciudadanos. La segunda capa está dedicada a la gestión del contenido y recibe la información que brindan organismos públicos acerca de sus servicios. La tercera capa es una interfaz de programación informática que permite a Jaque extraer información desde los organismos públicos. Las interacciones con los ciudadanos y gracias al aprendizaje profundo, hace a Jaque más eficiente en el relacionamiento con los interlocutores. El Gobierno de este estado permanentemente está ampliando las capacidades de Jaque, se espera que la IA pueda incluso vincularse con las redes sociales e integrarse a ellas.
- **Contrataciones públicas:** El Tribunal de Cuentas de la Unión de Brasil (Tribunal de Contas da União, TCU) utiliza la IA para analizar en profundidad los procesos de contratación pública de la administración federal. Sobre la



base de la información publicada en Comprasnet, el portal de contrataciones públicas, el sistema analiza el costo de las licitaciones, compara la información con otras bases de datos, identifica los riesgos, posibles desviaciones e incongruencias y envía alertas a los auditores. Este sistema mitiga la corrupción, pero también es un asistente para el buen gobierno y la prevención de abusos por parte de los proveedores del Estado.

URUGUAY

- **Búsqueda semántica en la NAS** (fondo documental) Agencia de Gobierno Electrónico y Sociedad de la Información y del Conocimiento (AGESIC): el objetivo de este proyecto es facilitar y potenciar las búsquedas de información sobre el fondo documental ("NAS") de AGESIC. A través de una interfase sencilla, similar a la de Google, se buscan todos los documentos, independientemente de su lugar y formato, cuyo contenido tenga referencia al tema buscado (de ahí el término "semántica"). Ampliación (+)

Esto trasciende la mera búsqueda por palabras clave, se analiza el texto del documento para tratar de "entenderlo" y devolver resultados pertinentes y precisos. Se emplean herramientas de procesamiento de lenguaje natural ("NLP") para enriquecer el texto de los documentos y un potente motor de búsqueda para generar la lista de resultados.

- **Asignación automática de tickets de Mesa de ayuda:** el objetivo de este proyecto es asignar automáticamente a los técnicos de la Mesa de ayuda de AGESIC los problemas, incidentes y solicitudes que les llegan para ser solucionados. Para ello, se analizó el texto del mensaje con herramientas de IA de procesamiento de lenguaje natural ("NLP"), se reconoce el problema y se asigna a un equipo técnico especializado. Esto supone grandes ahorros de tiempo y esfuerzo que se pueden dedicar a tareas de mayor valor agregado.
- **Automatización Robótica de Procesos:** la Automatización Robótica de Procesos ("RPA", Robotic Process Automation) es una tecnología basada en robots de software que ejecutan procesos previamente realizados por personas. El software actúa como un trabajador virtual, programado para llevar a cabo de forma automática procedimientos operativos o administrativos. Este proyecto inicialmente busca automatizar el ingreso de facturas al sistema financiero de AGESIC, extrayendo toda la información necesaria para procesarlas correctamente.
- **Evaluación de proyectos:** mediante Robotic Process Automation (RPA) la IA realiza una evaluación de proyectos de inversión que el Ministerio de Industria, Energía y Minería debe avalar.

- **Ruteo de vehículos:** este proyecto utiliza IA con algoritmos evolutivos aplicados al rastreo de los vehículos de distribución de correspondencia a través de “El Correo” Nacional.
- **Predicción de consumo eléctrico:** mediante la IA, se realiza un análisis y predicción de consumo a corto plazo de los clientes de la Administración Nacional de Usinas y Transmisiones Eléctricas (UTE) del Gobierno Nacional.
- **Proyección de precios:** la IA contribuye al análisis y proyección de los precios del crudo y derivados para que el Gobierno Nacional establezca los precios al consumo (no olvidemos que Uruguay no posee petróleo e importa) (Administración Nacional de Combustibles, Alcohol y Portland - ANCAP)

1.7.4. **Lección 4: Seguridad de la información y su aplicación en entornos digitales**

En esta clase abordaremos la protección de los activos de información y la infraestructura que los sustentan, en tanto la Administración Pública depende de su disponibilidad, así como la integridad de estos.

La Seguridad de la Información es uno de los aspectos más relevantes de la Administración Pública, ya que mayormente la información en poder o custodia de ésta es información de los ciudadanos, por otro lado, los activos críticos de información que generan o resguardan ciertos sistemas públicos son vitales para el funcionamiento de un gobierno, local o nacional.

La concientización y el generar una cultura de cuidado de la información es uno de los cambios más grandes que enfrenta una Administración Pública, ya que históricamente este tema y particularmente la ciberseguridad, son cuestiones que no permean fácilmente de manera institucional, sino poco a poco de manera individual en situaciones particulares de los funcionarios.

Temas:

- Conceptos y definiciones
- Ciclo de vida de la información y su seguridad
- Activos de información, identificación y clasificación
- Clasificación de riesgos
- El desafío de la Neutralidad Tecnológica
- Políticas de Seguridad de la Información (Ciberseguridad)

CONCEPTOS Y DEFINICIONES

- 
- i) **Seguridad de la Información:** Es el conjunto de medidas pasivas, proactivas y reactiva que buscan establecer y mantener la confidencialidad, disponibilidad e integridad de la información en todo medio de almacenamiento donde se encuentre. En SI se manejan 4 principios claves, estos son:
 - a. **Confidencialidad:** La información debe estar al amparo que medidas que impidan los accesos no autorizados, asegurando que solo las personas autorizadas puedan acceder a los activos de información correspondientes.
 - b. **Integridad:** Este principio busca que la información no sea alterada de manera no autorizada, manteniéndola precisa y confiable.
 - c. **Disponibilidad:** Se trata de garantizar que los usuarios autorizados tengan acceso a la información y a los sistemas en tiempo y forma.
 - d. **Autenticidad:** Verifica la identidad de los usuarios y la fuente de la información, asegurando que los datos provienen de una fuente confiable.
 - ii) **Seguridad informática:** También llamada ciberseguridad, es un subconjunto de las medidas adoptadas para la seguridad de la información, pero específicamente y de forma exclusiva en el ámbito digital.
 - iii) **Activo de información:** Un activo de información es todo conjunto identificable y normalizado, de datos, que contiene información válida, relevante o vital para una institución u organización.
 - iv) **Riesgo:** Un riesgo es la posibilidad de que se produzca un perjuicio o daño. También puede entenderse como un contexto o situación en que puede darse la posibilidad de un perjuicio o menoscabo, en este caso, a la información y la organización en sí.
 - v) **Amenaza:** Una amenaza es un factor o situación que constituye una inminente causa de riesgo o perjuicio. Es decir que no cabe la pregunta si sucederá, sino cuándo sucederá.
 - vi) **Incidente:** Un incidente, referido a la seguridad de la información, es cualquier evento que compromete la confidencialidad, integridad o disponibilidad de los activos de información de una organización.

CICLO DE VIDA DE LA INFORMACIÓN Y SU SEGURIDAD

En toda organización, pero en particular en las dependencias de la Administración Pública, la información tiene un ciclo de vida muy diverso, pero mayormente cumple las siguientes etapas:

- i) **Creación:** El momento donde la información es confeccionada, creada, en el caso de la Administración Pública agrega otro punto de inicio que es la "disponibilidad", ya que muchas oficinas se hacen de cierta información cuando les es entregada por otra dependencia, los ciudadanos, organizaciones externas, etc. A partir de ese momento esa oficina es responsable por dicha información.
- ii) **Almacenamiento:** La información, sea en una medio físico o digital, será almacenada de alguna manera y en algún lugar.
- iii) **Procesamiento:** La información no es inerte o inmóvil, toda información en una dependencia pública es parte de diversos procesos donde se transforma, se



- modifica, es parte de un procedimiento administrativo o constituye en sí el objeto de dichos procedimientos.
- iv) **Compartir:** La información, parcial o totalmente es compartida, ya sea por un sistema informático u hacia agentes personales e institucionales. Esta fase o etapa implica la disponibilidad de una infraestructura de conectividad apropiada.
 - v) **Archivo:** El archivo es una etapa clave en el ciclo de vida, este archivo hace posible considerar esa información como un recurso disponible para su uso desde los sistemas digitales o físicos. Por lo tanto hace posible que esa información forme parte de trámites, gestiones, análisis, etc., que requiera la organización.
 - vi) **Conservación:** Cuando el archivo de información, por diversos motivos, ésta deja de ser útil para consulta en tiempo real, la información adopta otro estado de situación parca el cual se debe analizar las consideraciones legales de obligatoriedad de conservación y guarda. En este sentido esta información se transforma en un activo histórico. Dentro de la conservación se encuentran los procedimientos de respaldos (Backus) los cuales deben estar bajo una política de seguridad de la información adecuada.
 - vii) **Destrucción:** Al igual que en la situación de la Conservación, mucha información carece de valor histórico o no está condicionada su guarda a obligación de tipo legal o bien simplemente de utilidad activa para la dependencia pública. En esta situación se debe determinar el método de destrucción de la información.

Comprender el ciclo de vida de la información permite identificar los activos y los puntos de riesgo, y esta resultará en la base para desarrollar estrategias y políticas de seguridad de la información.

No se puede regular lo que no se conoce, y es por esto que se debe identificar claramente los activos de información.

ACTIVOS DE INFORMACIÓN, IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN

La información conforma agrupaciones coherentes y normalizadas para dar lugar a un conjunto de lo que denominamos activos de información. No siempre resulta obvio advertir un activo. Muchas veces se pasa por alto cuestiones como la desagregación de la información conformando un único activo, o advertir que cierta información es en realidad un grupo coherente y organizado por lo que es en sí un activo.

Dentro de la Administración Pública, el tiempo destinado a identificar claramente los activos de información es vital e insustituible.

Identificados los activos de información, clasificados y priorizados por criticidad, la Seguridad de la Información sobre ellos es siempre una decisión de política institucional, no técnica. Es decir que la autoridad, Gobernador, Alcalde o éstos actuando en conjunto con sus directores, gerentes o jefes, deben determinar, en base a la criticidad de los activos



que se les ha informado, cómo disponer los recursos para asegurar los activos de información del organismo.

Las áreas técnicas tienen la obligación de asesorar e informar. Pero qué recursos se destinan a la seguridad de la información no es una decisión del área TIC por ejemplo. Esto se basa en que sólo las autoridades de cada dependencia pública pueden determinar los riesgos que están dispuestos a asumir por alteración o pérdida de información. No hay dinero ni otros recursos para atender la totalidad de necesidades que implica la seguridad de la información y por consiguiente para brindar protección adecuada a todos los activos de información.

Los riesgos deben y son asumidos por las autoridades de cada dependencia pública, está en el buen asesoramiento de las áreas técnicas, principalmente el área de tecnologías y el área jurídica, el informar sobre riesgos para los cuales se cuenten con capacidad de contención y baja ocurrencia.

La clasificación de los activos de información permitirá determinar la criticidad de estos tanto en un entorno reducido como una dependencia pública pequeña, un organismo e incluso a nivel nacional para un Gobierno.

Esta clasificación comprenderá aquellos activos de carácter público, reservados, confidenciales y secretos. Esta clasificación debe estar amparada en un marco normativo que proteja la privacidad de los datos personales, a la vez que garantice el acceso a la información pública.

CLASIFICACIÓN DE RIESGOS

La identificación de los riesgos a los cuales están expuestos los activos de información puede asumirse con métodos simples o sofisticados y precisos, sin embargo, una clasificación de matriz es suficiente para comprender la relevancia de la información que se custodia en las dependencias públicas y contribuirá a trazar estrategias de prevención, medida paliativas y de recuperación ante un suceso.

Los riesgos pueden clasificarse en:

- i) Riesgos físicos: Estos incluyen eventos que pueden dañar la infraestructura física, como incendios, inundaciones, terremotos y robos.
- ii) Riesgos lógicos: Se refieren a amenazas que afectan la integridad, confidencialidad y disponibilidad de la información. Ejemplos incluyen malware, virus, ransomware, ataques de hackers y fallos en el software.
- iii) Riesgos de factor humanos: Estos riesgos están relacionados con errores humanos, como la divulgación accidental de información confidencial, el uso de contraseñas débiles o la falta de capacitación en seguridad informática.

A su vez los riesgos deben ser clasificados según su nivel de gravedad:



		GRAVEDAD				
		1 INSIGNIFICANTE	2 MENOR	3 MODERADO	4 MAYOR	5 CATASTRÓFICO
PROBABILIDAD	5 MUY PROBABLE	MEDIO	MEDIO	ALTO	MUY ALTO	MUY ALTO
	4 PROBABLE	MEDIO	MEDIO	ALTO	ALTO	MUY ALTO
	3 POSIBLE	BAJO	MEDIO	MEDIO	ALTO	ALTO
	2 NO ES PROBABLE	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO	ALTO
	1 MUY IMPROBABLE	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO

EL DESAFÍO DE LA NEUTRALIDAD TECNOLÓGICA

La Neutralidad Tecnológica es la libertad de los individuos y las organizaciones de elegir la tecnología más apropiada y adecuada a sus necesidades y requerimientos para el desarrollo, adquisición, utilización o comercialización, sin dependencias de conocimiento implicadas como la información o los datos.

Es decir que, en el contexto de la seguridad de la información, la neutralidad tecnológica impone a un gobierno local o nacional, la necesidad de buscar equilibrios entre la exposición de información, la seguridad sobre ésta y el mantener las estrategias e implementaciones neutras tecnológicamente.

Por ejemplo, disponer un portal de trámites y gestiones ciudadanas que pueda ser compatible con todos los navegadores (browsers) y adopte medidas técnicas para minimizar las diferentes vulnerabilidades que estos navegadores declares, con un ágil procedimiento de actualización de la tecnología de ciberseguridad que prevenga accesos o hackeos utilizando dichas vulnerabilidades.

Esta posición política frente a la información implica que un ciudadano tiene pleno derecho de relacionarse con la Administración Pública pro los medios electrónicos que estime convenientes, sin que las dependencias u oficinas gubernamentales le impongan una tecnología determinada o condiciones técnicas a cumplir, por ejemplo, para poder realizar un trámite o gestión en línea.

Por ejemplo, no neutral una oficina pública que exige a los ciudadanos que utilicen determinado navegador de Internet para poder acceder al sitio web de trámites en línea, o aquella oficina que impone un formato de archivo digital en el cual un ciudadano debe presentar cierta documentación.

POLÍTICAS DE SEGURIDAD DE LA INFORMACIÓN (CIBERSEGURIDAD)

Las políticas de seguridad de la información son necesarias en tanto establecen procedimientos claros, respaldo normativo y también eventuales sanciones. Las Políticas



de SI no necesariamente son restrictiva, muchas de ellas ordenan, dan un contexto a procesos y procedimientos. No obstante, la deslealtad, falta de ética o moral, harán fútiles las políticas. Pero como toda norma, éstas debes existir en el entorno de la Administración Pública.

Es importante tener presente que las Políticas de Seguridad de la Información son instrumentos internos de cada dependencia pública que establecen procedimientos administrativos y operativos para alcanzar un escenario más eficiente de prevención y actuación antes la seguridad de la información, pero no suplen ni pueden contradecir el marco normativo existente. Por este motivo es fundamental las dependencias públicas conozca de manera clara este marco normativo.

A modo de ejemplo, y sin ser una lista completa ni taxativa, se listan algunas de las normas a considerar:

- Decreto 767 de 2022: Manual de Gobierno Digital.
<https://gobiernodigital.mintic.gov.co/portal/Manual-de-Gobierno-Digital/>
- Decreto 767 del 2022: Política Colombiana de Gobierno Digital.
https://www.mintic.gov.co/portal/715/articles-210461_recurso_1.pdf
- Decreto 088 del 2022: Digitalización y automatización de trámites.
https://mintic.gov.co/portal/715/articles-198550_decreto_88_24_enero_2022.pdf
- Resolución 460 de 2022: Plan Nacional de Infraestructura de Datos.
https://www.mintic.gov.co/portal/715/articles-198952_resolucion_00460_2022.pdf
- Directiva Presidencial 02 de 2022: Política Pública de Seguridad Digital.
<https://dapre.presidencia.gov.co/normativa/normativa/DIRECTIVA%20PRESIDENCIAL%2002%20DEL%2024%20DE%20FEBRERO%20DE%202022.pdf>
- Resolución 746 de 2022: Modelo de Privacidad y Seguridad de la Información.
https://www.mintic.gov.co/portal/715/articles-208143_recurso_1.pdf
- Resolución 1117 de 2022: Estrategia para Ciudades y Territorios inteligentes.
https://mintic.gov.co/portal/715/articles-208739_recurso_1.pdf
- Decreto 767 de 2022: Política de Gobierno Digital.
https://www.mintic.gov.co/portal/715/articles-210461_recurso_1.pdf
- Resolución 500 de 2021: Estándares para la estrategia de seguridad digital.
https://gobiernodigital.mintic.gov.co/692/articles-162625_recurso_2.pdf
- Directiva Presidencial 03 de 2021: Uso de servicios en la nube.
<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=160326>

- Resolución 2893 de 2020: Lineamientos para estandarizar ventanillas únicas. https://gobiernodigital.mintic.gov.co/692/articles-161263_Resolucion_2893_2020.pdf
- Decreto 620 de 2020: Lineamientos generales en el uso y operación de los servicios ciudadanos digitales. <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=93213>
- Ley 2052 de 2020: Racionalización de trámites. <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=96145&dt=S>
- Resolución 2160 de 2020. Guía de lineamientos de los servicios ciudadanos digitales. https://gobiernodigital.mintic.gov.co/692/articles-161273_Resolucion_2160_2020.pdf
- Decreto 620 de 2020: Servicios Ciudadanos Digitales. <https://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?id=30039155>
- Marco de interoperabilidad 2019. https://lenguaje.mintic.gov.co/sites/default/files/archivos/marco_de_interoperabilidad_para_gobierno_digital.pdf
- Decreto 2106 de 2019: Normas para simplificar, suprimir y reformar trámites, procesos y procedimientos innecesarios. <https://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?id=30038501>

Entre las Políticas más relevantes a considerar redactar, podemos citar las siguientes:

- Política de otorgamiento de permisos sobre los sistemas de expedientes electrónicos, la que establecerá procedimientos para asignar perfiles de usuarios apropiados a los funcionarios en el sistema correspondiente.
- Política de acceso lógico a los activos permite controlar los permisos y medidas de seguridad sobre el acceso a estos. Esta política deberá cubrir permisos individuales, pero también brindar seguridad para la interoperabilidad de sistemas informáticos de las dependencias públicas con sistemas externos.
- Política de correo electrónico determina un uso correcto de este recurso, tanto de las herramientas de software como tales, así como el uso en la confección de los correos electrónicos y su contenido, listas de correo, manejo de archivos adjuntos, cuidado sobre preservación y guarda, etc.
- Política de respaldos es de vital importancia ya que establece los procedimientos y modelo de generación y guarda de respaldos. Incorporando las mejores prácticas de respaldos locales y externos, es una política que cobra relevancia frente al riesgo latente de un programa maligno, sobre todo ransomware y evidentemente fallas graves en los sistemas.

- La política de uso de Internet en dependencias públicas busca crear un entorno seguro y previsible para el uso del servicio, promoviendo medidas de ciberseguridad. Además, fomenta el uso del Internet como una herramienta útil para mejorar el desempeño en la labor pública y alcanzar los objetivos administrativos.
- La política de dispositivos móviles es crucial debido al uso inevitable de laptops, teléfonos y otros dispositivos portátiles por parte de los funcionarios en dependencias públicas. Aunque es complejo establecer medidas de seguridad para estos dispositivos por ser bienes privados, estas medidas son absolutamente necesarias.

1.7.5. Lección 5: Adopción de tecnología emergente

En esta clase nos introduciremos en la carrera consumista de la cual puede ser parte la Administración Pública, en una muy mala práctica a los efectos de eficiencia y economías involucradas.

Pero por otro lado las dependencias públicas no pueden quedar ajenas o rezagadas en cuanto a los desarrollos tecnológicos, y sobre esto abordaremos la planificación y el desarrollo de proyectos que permitan a los gobiernos, acompañar los cambios tecnológicos sin ser parte de una carrera detrás de la última tecnología, lo cual no siempre traerá mejoras o beneficios por sí a la gestión.

Los avances tecnológicos se suceden a velocidades que, desde las capacidades de una Administración Pública, resulta difícil alcanzar.

Temas:

- Conceptos y definiciones
- La innovación, afectación y estrategia
- Los problemas de las tecnologías emergentes
- Obsolescencia programada
- Estrategias de adopción de tecnología

CONCEPTOS Y DEFINICIONES

- Tecnologías emergentes:** son innovaciones que están en las primeras etapas de desarrollo y tienen el potencial de transformar industrias y la sociedad en general. Estas tecnologías suelen ser disruptivas, lo que significa que pueden cambiar significativamente la forma en que vivimos, trabajamos y nos relacionamos con el mundo. Tienen un impacto significativo en las Administraciones Públicas ya sea que las adopten como si no lo hacen, las decisiones al respecto son de las más complejas de un gobierno.
- Adopción de tecnologías:** se refiere al proceso mediante el cual los usuarios finales o las instituciones públicas o privadas aprenden, aceptan e integran nuevas tecnologías en sus actividades diarias. Este proceso no solo implica el



adquirir los conocimientos para utilizar la tecnología, sino también la incorporación de esta tecnología en los procesos de trabajo para mejorar la productividad y la eficiencia. La adopción de tecnología puede ser vista a través de la curva de adopción tecnológica, que clasifica a los usuarios en diferentes categorías según su disposición a aceptar nuevas tecnologías. Estas categorías incluyen innovadores, primeros adoptantes, mayoría temprana, mayoría tardía y rezagados.

- iii. **Innovación:** Se define como el agregar o dotar de valor a un cambio respecto a ideas, métodos, productos o servicios, que generen un impacto positivo y significativo respecto a la situación anterior. Comúnmente y de manera equivocada se ha entendido la innovación como sinónimo de invento, sin embargo, es posible innovar regresado algo a su estado anterior si ello significa agregar valor y un impacto positivo. En esencia, la innovación implica desafiar el statu quo, pensar de manera creativa y asumir riesgos calculados para impulsar nuevos resultados sobre algo.
- iv. **Obsolescencia programada:** Es una estrategia utilizada por algunos fabricantes para limitar la vida útil de sus productos, ya sea que esta vida útil sea real o ficticia. De este modo son declarados obsoletos y motivan un recambio o actualización que no siempre es necesaria de manera estricta. Muchas veces la obsolescencia fijada no tiene que ver con la inutilidad que adquirirá el producto, sino que el fabricante tiene sabido que es a partir de ese momento que el riesgo de falla se incrementa significativamente y su reparación o mantenimiento puede hacer perder el punto de equilibrio comercial de ganancias y margen.

En materia de casos que puedan ilustrar el concepto de obsolescencia programada podemos citar las computadoras de escritorio. Según la empresa Estadista, en EE.UU. y Europa estas computadoras tienen entre 3 y 5 años de uso antes de un recambio, mientras que en Latinoamérica es de 7 a 10 años. Los fabricantes de PC establecen la obsolescencia en promedio en 5 años y lanzan nuevos productos. Sin embargo, existen fabricantes como Apple que tiene una política más amplia, Apple clasifica sus productos como obsoletos cuando han pasado más de 7 años desde que dejaron de fabricarse. Esto significa que ya no reciben soporte técnico ni actualizaciones de software. Otro fabricante como es Acer, no posee una política específica de obsolescencia programada, pero diseña algunos productos como la línea Aspire Vero diseñada para ser fácilmente reparable y actualizable, lo que ayuda a extender su vida útil en más de 10 años.

LA INNOVACIÓN, AFECTACIÓN Y ESTRATEGIA

La innovación tecnológica en la administración pública suele ser un tópico de difícil incorporación. Debido a un manejo de prioridades en cuestiones que podrían denominarse más políticamente tangibles, los recursos para infraestructura tecnológica y por ende para innovación suelen ser escasos.



En este sentido cabe la responsabilidad a las áreas técnicas brindar un asesoramiento claro, extenso y comparativo de los beneficios de incorporar innovaciones y los perjuicios de no hacerlo.

Pero, cuando hablamos de tecnologías emergentes la estrategia cambia, ya que la adopción de tecnología aún en fase primigenias y una estrategia de adopción temprana, en realidad sumerge a la dependencia pública en varios riesgos que deben analizarse y valorarse.

Por ejemplo, una estrategia de adopción temprana de inteligencia artificial hace 5 años, hoy estaría dando excelentes réditos a las dependencias públicas, por otro lado una apuesta al Metaverso hoy hubiera sido un desastre en inversión y esfuerzo.

La estrategia que deben trazarse los gobierno es de cautela, sobre las bases de un buen asesoramiento.

Las autoridades públicas, gobernadores, alcaldes y otras, en los territorios locales, juegan un papel crucial en una estrategia de innovación. Se les reclamará liderazgo y visión, éstas deberán plantear una visión estratégica clara y comprensible para que aquellas áreas u oficinas encargada de implementarla no tengan dudas sobres los objetivos a alcanzar y cuáles son los caminos por recorrer. Esta visión debe contar con componentes como la ambición, inspirar y motivar a los funcionarios públicos a adoptar nuevas ideas y enfoques. Por otro lado, las autoridades son las grandes responsables de crear un clima laborar apropiado, un entorno propicio. Es fundamental que las autoridades creen un escenario que fomente la creatividad y la experimentación. Esto incluye proporcionar los recursos necesarios y eliminar barreras burocráticas. Por último, las autoridades, y dentro de la estrategia planteada, deberán proporcionar líneas orientativas para desarrollar un plan de información, difusión y convencimiento a la ciudadanía para sumarse al uso de las nuevas tecnologías y servicios públicos. Para esto será necesario generar y transmitir confianza hacia el ciudadano, ya que la confianza es el mejor cimiento que posibilita la adopción de tecnologías disruptivas, de innovaciones.

Por otro lado, no debe olvidarse que las autoridades son los tomadores de decisiones y establecen las pautas y políticas de cambio, de adaptación de lo viejo por lo diferente. Y es preciso que, entre ese marco regulado, normado, se establezcan, por parte de las autoridades, líneas estratégicas de implementación que habiliten espacios de evaluación, auditoría y mejora ante las innovaciones.



LOS RETOS DE LAS TECNOLOGÍAS EMERGENTES

La adopción de tecnologías emergentes por parte de la Administración Pública puede enfrentar varios retos:

- **Resistencia al cambio:** Muchos funcionarios pueden ser renuentes a adoptar nuevas tecnologías debido a la falta de familiaridad o miedo a lo desconocido.
- **Falta de personal especializado:** La escasez de profesionales capacitados en tecnologías emergentes puede dificultar la implementación efectiva o incrementar los costos de manera significativa.
- **Seguridad y privacidad:** La integración de nuevas tecnologías puede aumentar los riesgos de seguridad y privacidad, lo que requiere medidas adicionales para proteger los datos sensibles.
- **Dificultad de integración:** Las tecnologías emergentes pueden presentar problemas de integración con la infraestructura ya existente. Lo que no siempre puede subsanarse, pero incluso al ser tecnologías aún en estudio, puede suceder incompatibilidades que se manifiesten de forma tardía, provocando problemas en los sistemas y dificultando la detección del problema.
- **Complejidad en la implementación:** La implementación de nuevas tecnologías puede ser compleja y costosa, especialmente en infraestructuras ya establecidas, no sólo significa cambios técnicos sino procedimientos, políticas, y puede afectar la cultura organizacional.
- **Brecha digital:** La desigualdad en el acceso a la tecnología puede limitar la efectividad de las nuevas soluciones tecnológicas. Sobre todo su una dependencia pública posee varias instalaciones y locaciones físicas y donde no en todas se ensayarán estas nuevas tecnologías.

Abordar estos desafíos es crucial para que la Administración Pública pueda aprovechar plenamente las ventajas de la transformación digital, pero puede quedar condicionada por poca previsión de estas dificultades o bien atada a tecnología de prueba que prometía mucho, pero termine ofreciendo poco.

OBSOLESCENCIA PROGRAMADA

La obsolescencia programada siempre ha sido un punto clave para las Administraciones Públicas, las que quedan frente al dilema de si asimilar dicha obsolescencia o procurar extender el uso y aprovechamiento de tecnología perfectamente funcional más allá de los límites establecidos por los fabricantes, asumiendo el riesgo de poder quedar sin servicio de soporte oficial o ante el impedimento de no poder obtener más partes y repuestos ante fallas o roturas.



Ante este dilema la decisión debe fundamentarse en las siguientes consideraciones:

- El fabricante o desarrollador ofrece soporte técnico más allá de la fecha establecida.
- Existe en el mercado una comunidad amplia y solvente para dar mantenimiento a la tecnología en cuestión a pesar de ya no contar con el proveedor oficial.
- La tasa de falla o rotura que la tecnología está teniendo en los últimos 12 meses es significativamente mayor o no a las de los meses anteriores. En función a esto, el costo de mantenimiento se ha incrementado por sobre un 25% o más.
- Los contratos vigentes con los proveedores actuales tienen aún una continuidad de por lo menos 12 meses más.
- La adopción de la tecnología emergente significa un cambio de proveedores o no. Esta condición permite negociaciones que comprometan a los proveedores actuales en participar en la adopción de esta nueva tecnología.

ESTRATEGIAS DE ADOPCIÓN DE TECNOLOGÍA

Adoptar tecnologías emergentes en la administración pública puede ser un desafío, pero con una estrategia bien definida, se pueden obtener grandes beneficios. Algunos pasos clave de una estrategia efectiva, sin ser una lista taxativa, son los siguientes:

- **Evaluación de Necesidades:** Identificar las áreas donde la tecnología puede tener el mayor impacto. Esto puede incluir mejorar la eficiencia operativa, aumentar la transparencia, o mejorar los servicios al ciudadano. Sin dejar de considerar que al tratarse de las áreas donde tendrá el mayor impacto, si la tecnología emergente fracasa y falla técnica o comercialmente por el fabricante, habremos ocasionado una situación compleja de resolver y revertir.
- **Planificación y Priorización:** Desarrollar un plan detallado que incluya objetivos claros, plazos y recursos necesarios. Priorizar las tecnologías que ofrecen el mayor retorno de inversión y alinearse con los objetivos estratégicos de la administración. A su vez preferir aquella tecnología más ensayada y la que ofrece las menores dudas de pruebas y resultados.
- **Capacitación y Desarrollo de Talento:** Invertir en la formación de los funcionarios públicos para que puedan utilizar y gestionar las nuevas tecnologías de manera efectiva. Esto puede incluir programas de capacitación, talleres y cursos en línea. Debe buscarse involucrar a los propios fabricantes y proveedores de las tecnologías emergentes.
- **Colaboración Público-Privada:** Fomentar la colaboración con el sector privado y otras entidades públicas para compartir conocimientos, recursos, mejores



prácticas y los riesgos. Esto puede acelerar la adopción y reducir costos, además de propiciar un escenario compartido que facilite la recuperación si la tecnología no ofrece lo prometido o sufre fallas.

- **Implementación Piloto:** Comenzar con proyectos piloto para probar la tecnología en un entorno controlado antes de una implementación a gran escala. Esto permite identificar y resolver problemas antes de una adopción más amplia.
- **Monitoreo y Evaluación:** Establecer mecanismos para monitorear el progreso y evaluar el impacto de la tecnología. Utilizar estos datos para hacer ajustes y mejoras continuas. Buscar acuerdos con los fabricantes y proveedores para compartir estos resultados a cambio de un apoyo explícito en la implementación.
- **Sustentabilidad:** Un factor clave en la adopción de tecnología es la sustentabilidad en el tiempo. La adopción de tecnología en general pero innovadora o emergente en particular, no puede tratarse como impulsos temporales. Suele ser frecuente que dentro de las dependencias públicas pueden obtenerse recursos especiales, puntuales, préstamos y apoyos de organismos de cooperación internacional, créditos excepcionales en el presupuesto público, etc., esto posibilitará la adopción de la tecnología, pero no su mantenimiento en el tiempo, lo que implica soporte técnico, recuperación ante fallas, capacitación de funcionarios técnicos, costos agregados que antes no existían, etc.

En este sentido será vital generar estas capacidades necesarias para lograr el mantenimiento en el tiempo de la adopción de nuevas tecnologías. Esta previsión debe ser parte clave del proyecto de adquisición e implementación.