



GOBIERNO DE
MÉXICO



CONAHCYT
CONSEJO NACIONAL DE HUMANIDADES
CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS

INFOTEC

**BIBLIOTECA INFOTEC
VISTO BUENO DE TRABAJO TERMINAL**

Maestría en Dirección Estratégica de las Tecnologías de Información y Comunicación
(MDETIC)

Ciudad de México, a 5 de enero de 2024

**UNIDAD DE POSGRADOS
PRESENTE**

Por medio de la presente se hace constar que el trabajo de titulación:

"Desafíos en capacitación y modernización para la implementación de proyectos de Inteligencia Artificial en la APF"

Desarrollado por el alumno: **Leo Augusto García Islas**, bajo la modalidad del **Diplomado en Derecho, TIC e Innovación del INFOTEC** cumple con el formato de Biblioteca, así mismo, se ha verificado la correcta citación para la prevención del plagio; por lo cual, se expide la presente autorización para entrega en digital del proyecto terminal al que se ha hecho mención. Se hace constar que el alumno no adeuda materiales de la biblioteca de INFOTEC.

No omito mencionar, que se deberá anexar la presente autorización al inicio de la versión digital del trabajo referido, con el fin de amparar la misma.

Sin más por el momento, aprovecho la ocasión para enviar un cordial saludo.

Mtro. Carlos Josué Lavandeira Portillo
Director Adjunto de Innovación y Conocimiento

CJLP/jah

C.c.p. Felipe Alfonso Delgado Castillo.- Gerente de Capital Humano.- Para su conocimiento.
Leo Augusto García Islas.- Alumno de la Maestría en Dirección Estratégica de las Tecnologías de Información y Comunicación (MDETIC).- Para su conocimiento.

Avenida San Fernando No. 37, Col. Toriello Guerra, CP. 14050, CDMX, México.
Tel: 55 5624 2800 www.infotec.mx



INFOTEC CENTRO DE INVESTIGACIÓN E
INNOVACIÓN EN TECNOLOGÍAS DE LA
INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN

DIRECCIÓN ADJUNTA DE INNOVACIÓN Y
CONOCIMIENTO
GERENCIA DE CAPITAL HUMANO
POSGRADOS

“Desafíos en capacitación y modernización para la implementación de proyectos de Inteligencia Artificial en la APF”

Bajo la modalidad de Diplomado
Que para obtener el grado de MAESTRO EN
DIRECCIÓN ESTRATÉGICA DE LAS
TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y
COMUNICACIÓN

Presenta:

Leo Augusto García Islas

Ciudad de México, 21 de octubre de 2023.

Desafíos en capacitación y modernización para la implementación de proyectos de Inteligencia Artificial en la APF.

Leo A. García Islas^{1*}

RESUMEN

EN LA ACTUALIDAD, LA IMPLEMENTACIÓN DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL (IA) HA GANADO RELEVANCIA EN DIFERENTES SECTORES Y GOBIERNOS DE TODO EL MUNDO, ESTO DEBIDO A SU POTENCIAL PARA MEJORAR LA PRESTACIÓN DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS; LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA FEDERAL (APF) EN MÉXICO NO ES LA EXCEPCIÓN, POR LO QUE, PARA PODER OFRECER MEJORES SERVICIOS PÚBLICOS A TRAVÉS DEL USO DE LA IA, DEBE IDENTIFICAR ENTRE OTROS, LOS DESAFÍOS ORGANIZACIONES Y TECNOLÓGICOS ASOCIADOS A SU USO.

EL PRESENTE TRABAJO TIENE POR OBJETO IDENTIFICAR LOS DIFERENTES DESAFÍOS EN MATERIA DE CAPACITACIÓN Y MODERNIZACIÓN TECNOLÓGICA QUE REQUIERE LLEVAR A CABO LA APF PARA FACILITAR LA ADOPCIÓN E IMPLEMENTACIÓN EFECTIVA DE LA IA, PARA QUE, A TRAVÉS DE SU USO, SE CONTRIBUYA

ABSTRACT

CURRENTLY, THE IMPLEMENTATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE (AI) HAS GAINED RELEVANCE IN DIFFERENT SECTORS AND GOVERNMENTS AROUND THE WORLD, DUE TO ITS POTENTIAL TO IMPROVE THE DELIVERY OF PUBLIC SERVICES; THE FEDERAL PUBLIC ADMINISTRATION (APF) IN MEXICO IS NO EXCEPTION, SO IN ORDER TO OFFER BETTER PUBLIC SERVICES THROUGH THE USE OF AI, IT MUST IDENTIFY, AMONG OTHERS, THE ORGANIZATIONAL AND TECHNOLOGICAL CHALLENGES ASSOCIATED WITH ITS USE.

THE PURPOSE OF THIS PAPER IS TO IDENTIFY THE DIFFERENT CHALLENGES IN TERMS OF TRAINING AND TECHNOLOGICAL MODERNIZATION THAT APF REQUIRES TO CARRY OUT IN ORDER TO FACILITATE THE ADOPTION AND EFFECTIVE IMPLEMENTATION OF AI, SO THAT, THROUGH ITS USE, IT CONTRIBUTES TO

^{1*} Ingeniero en Comunicaciones y Electrónica, Director de Informática en el Instituto de Administración y Avalúos de Bienes Nacionales; lgarcia@indaabin.gob.mx.

A MEJORAR LA EFICIENCIA Y CALIDAD DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS.

PARA IDENTIFICAR LOS DESAFÍOS ARRIBA SEÑALADOS BAJO EL ENTORNO ACTUAL DE LA APF, SE UTILIZARÁ UNA METODOLOGÍA MIXTA BASADA EN EL RESULTADO DE UNA ENCUESTA Y UNA COMPARACIÓN BIBLIOGRÁFICA TOMANDO COMO REFERENCIA, LOS TRABAJOS PREVIOS PRESENTADOS POR LA ORGANIZACIÓN PARA LA COOPERACIÓN Y EL DESARROLLO ECONÓMICO (OCDE), EL FORO ECONÓMICO MUNDIAL (FEM) Y LA EXPERIENCIA DE DIVERSOS PAÍSES EN EL USO E IMPLEMENTACIÓN DE LA IA EN EL SECTOR PÚBLICO.

CON BASE EN LAS BRECHAS IDENTIFICADAS, SE GENERARÁN ESTRATEGIAS Y RECOMENDACIONES PUNTUALES QUE FACILITEN LA ADOPCIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE PROYECTOS DE IA DENTRO DE LA APF, PARA QUE, EN UN FUTURO, CONTRIBUYAN A MEJORAR LA EFICIENCIA Y CALIDAD DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS QUE ÉSTA OFRECE A LA CIUDADANÍA.

PALABRAS CLAVE: INTELIGENCIA ARTIFICIAL (IA), MINERÍA DE DATOS, TRANSFORMACIÓN DIGITAL.

IMPROVING THE EFFICIENCY AND QUALITY OF PUBLIC SERVICES.

TO IDENTIFY THE CHALLENGES OUTLINED ABOVE UNDER THE CURRENT APF ENVIRONMENT, A MIXED METHODOLOGY WILL BE USED BASED ON THE RESULTS OF A SURVEY AND A BIBLIOGRAPHIC COMPARISON BASED ON PREVIOUS WORK PRESENTED BY THE ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT (OECD), THE WORLD ECONOMIC FORUM (WEF) AND THE EXPERIENCE OF VARIOUS COUNTRIES IN THE USE AND IMPLEMENTATION OF AI IN THE PUBLIC SECTOR.

BASED ON THE GAPS IDENTIFIED, A STRATEGY AND SPECIFIC RECOMMENDATIONS WILL BE GENERATED TO FACILITATE THE ADOPTION AND IMPLEMENTATION OF AI PROJECTS WITHIN THE APF, SO THAT, IN THE FUTURE, THEY CONTRIBUTE TO IMPROVING THE EFFICIENCY AND QUALITY OF THE PUBLIC SERVICES THAT IT OFFERS TO CITIZENS.

KEYWORDS: ARTIFICIAL INTELLIGENCE (AI), DATA MINING, DIGITAL TRANSFORMATION.

1. Introducción

Podemos definir a la Inteligencia Artificial (IA) como el uso de tecnologías de la información y comunicación para crear sistemas capaces de realizar tareas o tomar decisiones que comúnmente requieren de un ser humano.

Para que un sistema de IA pueda realizar tareas automáticas o tomar decisiones, debe analizar patrones de una gran cantidad de datos. Esta capacidad de analizar una gran cantidad de datos en fracciones de segundo y tomar decisiones con o sin intervención humana, hace muy atractivo el uso de la IA en el sector público y privado a nivel mundial.

De acuerdo con los resultados del informe de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), titulado “The Strategic and Responsible Use of Artificial Intelligence In The Public Sector of Latin America and the Caribbean (2022)”, más de 60 países están desarrollando estrategias nacionales en temas de IA, por lo que durante la última década, el uso de los sistemas de IA se ha visto favorecido como consecuencia de lo que diferentes autores denominan la *Cuarta Revolución Industrial* que se caracteriza por la relativa accesibilidad general en el uso y aprovechamiento de la informática y las telecomunicaciones, así como el acceso de habilitadores claves para su uso como el Gobierno Digital, Big Data, Aprendizaje Automático, entre otros.

El uso de la IA en el sector público y de manera particular en la Administración Pública Federal en México, resulta de gran interés debido a la oportunidad que ésta ofrece para que el Estado Mexicano pueda ofrecer bienes y servicios públicos de mayor calidad; así como tomar decisiones informadas para la atención eficiente de los problemas más delicados de una sociedad, como pueden ser el hambre, la pobreza, la inseguridad, el desempleo, la falta de salud, la vivienda digna, entre otros. Es por ello que la APF se encuentra frecuentemente con la problemática de

tener que hacer más eficiente el consumo de los recursos y la prestación de servicios, por lo que la IA surge como una alternativa viable para atender la creciente demanda de modernización y transformación digital que requiere el Estado para mejorar la eficiencia y la calidad de los servicios públicos.

Existen numerosas investigaciones y publicaciones previas que han abordado el tema de la IA en el sector público, proporcionando antecedentes valiosos para comprender los desafíos y oportunidades que surgen durante su implementación. Estas investigaciones e informes coinciden en señalar que la implementación de IA en el sector público es capaz de generar mayores eficiencias y calidad de los servicios, pero también implica desafíos importantes relacionados con aspectos tecnológicos, organizativos, legales y éticos.

El presente trabajo tiene por objetivo identificar los desafíos en materia de capacitación y modernización tecnológica que requiere llevar a cabo la APF para facilitar la implementación de proyectos de IA, por lo que se toma como referencia, las propuestas de Organismos Internacionales como la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) y el Foro Económico Mundial (FEM), considerando el entorno actual de la APF mediante los resultados de una encuesta realizada a diversas Dependencias y Entidades durante el mes de agosto del 2023, para finalmente mediante la identificación de brechas y similitudes, generar una propuesta que permita facilitar la implementación de proyectos de IA dentro de la APF que eventualmente contribuyan a mejorar la eficiencia y calidad de los servicios públicos.

El alcance de este trabajo se centrará en generar una propuesta de solución al objetivo planteado, dicha propuesta estará basada en estrategias y recomendaciones específicas en materia de capacitación y modernización tecnológica, por lo que podrá ser complementada en trabajos futuros considerando factores éticos y legales que permitan obtener una visión holística de la implementación efectiva y responsable de la IA en la APF.

El documento se divide en siete apartados; el primero de ellos expone la introducción de la problemática que se pretende resolver, el segundo una breve explicación de la APF, la relevancia de la implementación de la IA para generar valor público y los diversos trabajos de Organismos Internacionales que han generado recomendaciones y estrategias para facilitar su implementación dentro de este sector.

En el tercer apartado se presenta la metodología y el modelo de investigación utilizado. En el cuarto apartado se expone el análisis estadístico obtenido como parte del análisis cuantitativo realizado a las diferentes Dependencias de la APF; En el quinto apartado, se expone el análisis y comparación de materiales recopilados, identificando patrones, desafíos y buenas prácticas sugeridas por Organismos Internacionales. En el sexto apartado se presenta la estrategia y recomendaciones sugeridas en base a los hallazgos del análisis cuantitativo y cualitativo para finalmente en el séptimo apartado presentar las conclusiones del trabajo.

2. La Administración Pública Federal en México.

El artículo 49 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM), establece que la estructura del Estado Mexicano está conformada por tres poderes: Ejecutivo, Legislativo y Judicial. El Poder Legislativo Federal se integra por el Congreso de la Unión, cuya función principal es la elaboración, modificación o eliminación de las leyes que rigen al país. El Poder Judicial Federal representado por la Suprema Corte de Justicia, El Tribunal Electoral, Tribunales Colegiados, Unitarios de Circuito y Juzgados de Distrito, quienes deben garantizar y procurar la impartición de justicia y el respeto a las leyes; y por último el Poder Ejecutivo, representado por el Presidente de México, quien se encuentra a cargo de la Administración Pública Federal (APF).

La APF es un conjunto de Dependencias y Entidades que se encargan de distribuir y ejercer recursos públicos en cada uno de los sectores de la sociedad mexicana (salud, bienestar, educación, vivienda, infraestructura, seguridad, entre otros) por lo que ésta busca de manera prioritaria que los recursos públicos se

ejerzan de manera eficiente para que la prestación de bienes y servicios se brinde con mayor calidad.

La APF debe tener la capacidad de ofrecer los bienes y servicios públicos que la sociedad demanda, por lo que debe allegarse de los ingresos necesarios (mediante impuestos o venta de bienes o servicios) para que ésta pueda ejercer su gasto de manera eficiente, atendiendo los problemas de mayor impacto para una sociedad, como pueden ser el hambre, la pobreza, la alimentación, el empleo, la salud, la vivienda digna, entre otros.

El valor total de las compras de bienes y servicios realizados por el sector público durante un periodo determinado se conoce como gasto público (Ayala, 2005), por lo que el uso de estos recursos para el funcionamiento del gobierno y la producción de bienes y servicios debe realizarse de una manera eficiente y bajo el más estricto sentido de austeridad y transparencia.

Derivado de esta necesidad de hacer más eficiente el consumo de los recursos y la prestación de servicios, la implementación de proyectos de Inteligencia Artificial (IA) dentro de la APF surge como una tecnología emergente con la capacidad de atender la creciente demanda de modernización y transformación digital que requiere el Estado para mejorar la eficiencia y la calidad de los servicios públicos.

2.1. Relevancia de la IA en el sector público para generar valor.

El uso de la IA en el sector público resulta de gran impacto debido al rol que desempeñan los gobiernos para asignar prioridades estratégicas, generar inversiones públicas, establecer normativas, proveer servicios, custodiar y administrar datos; por lo que diversos organismos internacionales consideran que la participación de éstos resulta de suma importancia para guiar los esfuerzos mundiales hacia una implementación exitosa y responsable de la IA que permita generar valor público.

De acuerdo con los autores (Twizeyimana y Andersson 2019), el valor público se define como la “capacidad de los sistemas de gobierno electrónico para proporcionar eficiencia en el gobierno, mejores servicios a los ciudadanos y participación”.

Los artículos de Criado (2021) y de Osborne (2022) exploran el vínculo directo entre la implementación de la IA y la mejora de los servicios públicos. En ambos estudios se exploran los avances en IA aplicados en el sector público, así como los desafíos y oportunidades asociados con su implementación y cómo pueden incidir en la mejora de la eficiencia y la calidad de los servicios públicos.

2.2. Factores por considerar para una implementación exitosa y responsable de la IA en el sector público.

Numerosas investigaciones y publicaciones previas han abordado el tema de la IA en el sector público, proporcionando antecedentes valiosos para comprender los desafíos y oportunidades que surgen durante su implementación.

La Oficina de Ciencias de Gobierno del Reino Unido, a través del informe denominado Planning and Preparing for Artificial Intelligence Implementation (2019), ofrece una guía sobre la planificación y preparación para la implementación de la IA en el sector público.

El FEM mediante el informe denominado A Framework for Developing a National Artificial Intelligence Strategy (2019) ha propuesto un marco común para desarrollar estrategias nacionales de IA.

Durante septiembre de 2019, la OCDE, a través del Grupo de Trabajo de Funcionarios de Alto Nivel del Gobierno Digital conocidos como E-Leaders (Working Party of Senior Digital Government Officials), con el apoyo de la Unidad de Gobierno y Datos Digitales (Digital Government and Data Unit), dio a conocer el informe titulado State of the Art in the Use of Emerging Technologies in the Public Sector. En él, se resaltan las principales oportunidades y desafíos que plantea el uso de la

IA y de otras tecnologías emergentes, además de proponer estrategias y ejemplos prácticos de gobiernos que están incorporándolas.

En este mismo sentido, la OCDE, ha presentado los artículos denominados Hello, World: Artificial Intelligence and its Use in the Public Sector (2019) y The Strategic and Responsible Use of Artificial Intelligence in the Public Sector of Latin America and the Caribbean (2022), mediante los cuales se exploran respectivamente el uso de la IA en el sector público y sus implicaciones, así como las diferentes perspectivas aplicables sobre el uso estratégico y responsable de la IA en América Latina y el Caribe.

Estas investigaciones e informes coinciden en señalar que la implementación de IA en el sector público es capaz de generar mayor eficiencia y calidad de los servicios, pero también implica desafíos importantes relacionados con aspectos tecnológicos, organizativos, legales y éticos.

De acuerdo con el informe de la OCDE (2022) titulado The Strategic and Responsible Use of Artificial Intelligence in the Public Sector of Latin America and the Caribbean, en la región de America Latina y el Caribe (ALC), solo siete países cuentan con una estrategia nacional de IA, siendo importante mencionar que México se encuentra entre uno de ellos; sin embargo esta estrategia no es del conocimiento general dentro de la APF, de acuerdo con los resultados de la encuesta aplicada como parte del presente trabajo.

Otro hallazgo identificado en este informe es que los países de la región ALC pretenden hacer uso de la IA para mejorar la eficiencia y la toma de decisiones del gobierno, el enriquecimiento de las relaciones con los ciudadanos, la prestación de servicios, la rendición de cuentas y el mejoramiento de los sistemas de educación.

2.3. Habilitadores claves para una implementación exitosa y responsable de la IA en los gobiernos.

De acuerdo con el informe de la OCDE (2022), se sugiere que los gobiernos consideren la inclusión de habilitadores clave dentro del sector público para facilitar

su implementación, de éstos cuatro resultan especialmente importantes para la APF, siendo los siguientes:

- **Gestión de Datos.** - Se recomienda implementar técnicas de gestión de datos en las estructuras gubernamentales para asegurar que los datos utilizados para los proyectos de IA sean precisos, fiables y adecuados.
- **Financiamiento.** - Utilizar esquemas de financiamiento y apoyo financiero para contribuir con éxito en proyectos de innovación basada en la IA.
- **Ampliar los conocimientos especializados:** Recomienda que los Gobiernos consigan el capital humano necesario mediante estrategias de formación innovadoras y la incorporación de nuevos talentos.
- **Infraestructura.** - Recomienda que los gobiernos dispongan de infraestructura moderna que resulta necesaria para el uso de tecnologías disruptivas como el aprendizaje automático utilizado por la IA.

Este informe recalca la necesidad de modernizar la infraestructura tecnológica, capacitar a los servidores públicos y realizar una gestión adecuada de los datos que sirven como base para la operación de la IA.

3. Metodología.

Para poder identificar los desafíos y oportunidades asociados a la implementación de proyectos de IA desde el contexto actual de la APF, se utilizará una metodología mixta que combine los enfoques cuantitativos (mediante un cuestionario estructurado y cualitativos (a través del análisis y comparación de propuestas de la OCDE, el FEM y diversos países).

La justificación de esta elección se basa en que una metodología mixta compuesta por tres etapas que permita obtener una visión más completa y holística de la situación (Hernández Sampieri y Mendoza, 2008) al identificar las necesidades y desafíos asociados a la capacitación y modernización tecnológica necesaria para facilitar la implementación de proyectos de IA dentro de la APF, por lo que se justifica

el uso de métodos tanto inductivos como analíticos para poder comparar la situación actual de ésta contra las recomendaciones internacionales.

El presente trabajo considera la utilización de las cuatro técnicas distintas durante el desarrollo de la metodología empleada, éstas consideran la utilización de un cuestionario estructurado, análisis estadístico de las respuestas obtenidas en dicho cuestionario, revisión bibliográfica del material identificado y un análisis comparativo detallado que permita generar estrategias de solución a través de los hallazgos identificados.

Conforme lo anterior, el desarrollo de la presente investigación se basa en una metodología compuesta por tres etapas:

Etapas 1.- Recopilación de datos cuantitativos.

La etapa 1 considera dos fases. La primera fase de la recopilación de datos cuantitativos considera la realización de una solicitud de información pública a las principales cabezas de sector de la APF (excluyendo a las dependencias de Seguridad Nacional) para conocer sus capacidades actuales y necesidades en relación con la implementación de proyectos de IA.

Se utilizará el método de recopilación de datos cuantitativos mediante un cuestionario estructurado, este contiene preguntas específicas relacionadas con el uso y conocimiento de la IA, las necesidades de modernización para soportar tecnologías de IA, así como identificar la intención de las dependencias de la APF de utilizar en el corto y mediano plazo la IA como una herramienta para mejorar la eficiencia y calidad de los servicios públicos. Se analizará la solicitud de información realizada a las cabezas de sector de la APF y se recopilarán sus respuestas. El conjunto de preguntas que forman parte del cuestionario se muestra en el Cuadro 1.

Grupo	Variable	Descripción	Valores
Características de la dependencia	Sector	Sector al que pertenece la dependencia	1.- Presidencia 2.- Gobernación 3.- Relaciones Exteriores 4.- Hacienda 5.- Agricultura y Desarrollo Rural 6.-Seguro Social
	PresupuestoTIC	Porcentaje de presupuesto de la Dependencia destinado a las TICs	1.- Entre el 1 y 2% 2.- Entre el 2 y 4 % 3.- Entre el 5 y 7% 4.- Entre el 8 y 9% 5.- Mayor al 10%
Uso y conocimiento de la IA	GradoConoc	Grado de conocimiento en materia de IA del personal de TI	1.- Conocimiento básico de conceptos generales de IA 2.- Conocimiento intermedio de minería de datos, Big Data y algoritmos predictivos 3.- Conocimiento avanzado en minería de datos, Big Data, algoritmos predictivos y programación de IA
	GradoUso	Uso de IA al interior de dependencia	1.- Ninguno 2.- Uso básico de RPA (Robotic Process Automation) en procesos específico.) 3.- Uso Generalizado de RPA 4.- Uso de IA predictiva
Necesidad de modernización	CapacidadTec	Capacidad técnica para implementar IA predictiva en la dependencia	1.- No cuenta con capacidad propia. 2.- Únicamente mediante proveedores de servicio 3.-Capacidad para implementarlo con personal interno 4.- Capacidad para implementarlo con personal propio y externo
	NecModernizacion	Necesidades de modernización para implementar IA	1.- No cuenta con Infraestructura moderna (propia o mediante proveedor) para soportar la operación de IA predictiva 2.- Cuenta con infraestructura moderna (propia o mediante proveedor) para soportar la implementación de IA predictiva
	UsoNube	Uso de servicios infraestructura de nube pública o privada o híbrida	1.- No hace uso de servicios de infraestructura de nube pública o privada o híbrida 2.- Hace uso de servicios de infraestructura de nube pública o privada o híbrida
	MotivoNube	En caso de no hacer uso de servicios de nube indique la razón principal	1.- No cuenta con presupuesto para ello. 2.- Por motivos de cumplimiento normativo. 3.- Por motivos de seguridad. 4.- Por otros motivos.
Necesidades de capacitación	CapacitacionCD	Durante los últimos dos años, el personal de TI ha recibido capacitación especializada en minería de datos	1.- No 2.- Si
	CapacitacionBG	Durante los últimos dos años, el personal de TI ha recibido capacitación especializada en BIG DATA	1.- No 2.- Si
	CapacitaciónAP	Durante los últimos dos años, el personal de TI ha recibido capacitación especializada en algoritmos predictivos	1.- No 2.- Si
	CapacitaciónIA	Durante los últimos dos años, el personal de TI ha recibido capacitación especializada en Inteligencia Artificial	1.- No 2.- Si

Grupo	Variable	Descripción	Valores
	CapacitaciónDE	Durante los últimos dos años, el personal de TI ha recibido capacitación especializada en atención de dilemas éticos derivados del uso de la IA	1.- No 2.- Si
Factores Organizacionales	AñosExp	Años de experiencia del titular de TI en la dependencia.	Cantidad numérica (0-40)
	MarcoTrabajo	La dependencia cuenta con un marco de trabajo o guía para facilitar la implementación de proyectos de IA	1.- No 2.- Si
Intención de uso de IA predictiva	IntUso	Intención de uso de la IA en el corto y mediano plazo para mejorar la eficiencia y calidad de servicios públicos	1.- No se tiene la intención de utilizar IA predictiva en el corto plazo o mediano plazo 2.- Se tiene la intención de utilizar IA predictiva en el corto o mediano plazo

Cuadro 1. Estructura del cuestionario aplicado a las principales cabezas de sector de la APF.

Fuente: Elaboración Propia.

La segunda fase de la recopilación de datos cuantitativos considera el análisis de los datos recopilados en la fase anterior para que, mediante un análisis estadístico, se identifiquen patrones, tendencias y necesidades comunes en materia de necesidades de capacitación, modernización y uso de la IA con miras a mejorar la eficiencia y calidad de los servicios que ofrece la APF. Se organizarán los datos recopilados en una tabla para su análisis.

Etapas 2.- Recopilación de datos cualitativos.

La etapa dos de la metodología utilizada considera una revisión bibliográfica y comparativa detallada. En esta etapa se realiza una revisión bibliográfica exhaustiva de documentos, casos de estudio, informes y estudios relacionados con las propuestas de la OCDE y FEM sobre las recomendaciones y marcos de trabajo para la implementación de la IA en el sector público para analizar las diferentes propuestas en relación con el entorno actual de la APF; esto ayudará a comprender las mejores prácticas y enfoques sugeridos a nivel internacional para contextualizar los hallazgos de la investigación y fundamentar las propuestas sugeridas,

identificando patrones, desafíos y buenas prácticas sugeridas por organismos internacionales.

Etapas 3.- Propuesta de solución. Es ésta última etapa se contrastarán los resultados obtenidos como parte del análisis cuantitativo y cualitativo para identificar similitudes, diferencias y posibles brechas entre la situación actual de la APF y las recomendaciones internacionales con objeto de generar una propuesta de solución que incluya estrategias concretas y recomendaciones basadas en las necesidades identificadas dentro de la APF y las propuestas de la OCDE, el FEM y diversos países.

4. Análisis Estadístico.

La primera etapa de la metodología utilizada consideró la realización de una encuesta estructurada con preguntas específicas relacionadas con el uso y conocimiento de la IA, las necesidades de modernización para soportar tecnologías de IA, así como la intención de las dependencias consultadas de utilizar en el corto y mediano plazo la IA como herramienta para mejorar la eficiencia y calidad de los servicios públicos.

Como parte de este proceso se enviaron un total de 66 solicitudes de información pública para las Dependencias y Entidades que forman parte de los siguientes sectores de la APF:

- 1.- Oficina de la Presidencia de la República
- 2.- Secretaría de Gobernación
- 3.- Relaciones Exteriores
- 4.- Secretaría de Hacienda y Crédito Público
- 5.- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural
- 6.-Seguro Social

La segunda fase de la primera etapa consideró un análisis estadístico para identificar patrones, tendencias y necesidades comunes en materia de necesidades

de capacitación, modernización y uso de la IA con miras a mejorar la eficiencia y calidad de los servicios que ofrece la APF. Los datos estadísticos obtenidos se muestran a continuación:

Grupo	Descripción	Resultados Obtenidos (media aritmética)
Características de la dependencia	Sector al que pertenece la dependencia	Presidencia. - 1% Gobernación. -10% Relaciones Exteriores: 10% Hacienda. - 40% Agricultura. - 10% Seguro Social. - 29%
	Porcentaje del presupuesto de la dependencia destinado a las TIC	Entre 1 y 2%. - 90% Entre 2 y 4%. - 5 % Entre 5 y 7%. - 3% Entre 8 y 9%. - 1 % Mayor al 10%. - 1 %
Uso y conocimiento de la IA	Grado de conocimiento en materia de IA del personal de TI	Básico: 90% Intermedio: 7% Avanzado: 3%
	Uso de IA al interior de dependencia	Ninguno: 9% Uso básico de RPA: 60% Uso Generalizado de RPA: 30% Uso de IA predictiva: 1%
Necesidad de modernización	Capacidad técnica para implementar IA predictiva en la dependencia	No cuenta con capacidad propia: 90% Únicamente mediante proveedores de servicio: 7% Capacidad para implementarlo con personal interno: 2% Capacidad para implementarlo con personal propio y externo: 1%
	Necesidades de modernización para implementar IA	No cuenta con Infraestructura moderna (propia o mediante proveedor) para soportar la operación de IA predictiva: 90% Cuenta con infraestructura moderna (propia o mediante proveedor) para soportar la implementación de IA predictiva: 10%
	Uso de servicios infraestructura de nube pública o privada o híbrida	No hace uso de servicios de infraestructura de nube pública o privada o híbrida: 80% Hace uso de servicios de infraestructura de nube pública o privada o híbrida: 20%
	En caso de no hacer uso de servicios de nube indique la razón principal	No cuenta con presupuesto para ello: 90% Por motivos de cumplimiento normativo: 10% Por motivos de seguridad: 0% Por otros motivos: 0%
Necesidades de capacitación	Durante los últimos dos años, el personal de TI ha recibido capacitación especializada en minería de datos	No: 80% Si: 20%
	Durante los últimos dos años, el personal de TI ha recibido capacitación especializada en BIG DATA	No: 80% Si: 20%
	Durante los últimos dos años, el personal de TI ha recibido capacitación especializada en algoritmos predictivos	No: 80% Si: 20%
	Durante los últimos dos años, el personal de TI ha recibido capacitación especializada en Inteligencia Artificial	No: 80% Si: 20%
	Durante los últimos dos años, el personal de TI ha recibido capacitación especializada en atención de dilemas éticos derivados del uso de la IA	No: 80% Si: 20%
Factores Organizacionales	Años de experiencia del titular de TI en la dependencia.	4 años en promedio

Grupo	Descripción	Resultados Obtenidos (media aritmética)
	La dependencia cuenta con un marco de trabajo o guía para facilitar la implementación de proyectos de IA	No: 90% Si: 10%
Intención de uso de IA predictiva	Intención de uso de IA en el corto y mediano plazo para mejorar la eficiencia y calidad de servicios públicos	No se tiene la intención de utilizar IA predictiva en el corto plazo o mediano plazo: 90% Se tiene la intención de utilizar IA predictiva en el corto o mediano plazo: 10%

Cuadro 2. Respuestas al cuestionario aplicado a las principales cabezas de sector de la APF.

Fuente: Elaboración Propia.

Derivado del análisis estadístico realizado se identificó lo siguiente:

- El presupuesto destinado a las TIC versus el presupuesto total asignado a las Dependencias y Entidades de la APF se encuentra mayormente entre el 1% y 2%.
- El grado de conocimiento en materia de IA del personal de TI dentro de las Dependencias Federales se encuentra mayormente en un nivel básico.
- El 60% de las áreas de TIC dentro de las Dependencias de la APF ya hacen uso de soluciones de RPA en procesos específicos en materia de TIC.
- Se observa que un alto porcentaje de las Dependencias Federales aún no hacen uso de servicios de nube pública o privada, mayormente por temas normativos o presupuestales.
- Se observa una escasa cultura de capacitación especializada en materia de IA al interior de las Dependencias de la APF.
- Se observa un promedio de solo 3 años de experiencia en la Dependencia por parte de los gerentes o directivos de TIC.
- Se observa que en promedio únicamente el 10% de las Dependencias de la APF cuentan con infraestructura moderna (propia o mediante algún proveedor externo) para soportar la implementación de IA predictiva.
- Se observa que las Dependencias de la APF carecen de marcos de trabajo o guías técnicas que les ayuden a implementar proyectos de IA.
- Se observa que un alto porcentaje de las dependencias consultadas si tienen intenciones de utilizar soluciones de IA predictiva en el corto plazo, pero aún

no saben cómo lograrlo ya que carecen de guías, marcos de trabajo o normativas específicas que regulen la implementación y uso de la IA dentro de la APF.

5. Análisis y comparación de materiales recopilados.

Durante la segunda etapa de la metodología utilizada, se realizó una revisión bibliográfica de los diferentes documentos, casos de estudio e informes que incluyen recomendaciones y marcos de trabajo para la implementación de la IA en el sector público con objeto de identificar patrones, desafíos y buenas prácticas. Los resultados de este trabajo se muestran a continuación:

Recomendación Planteada	Agencia para una Italia Digital (2018)	Gobierno del Reino Unido (2019)	La casa Blanca (2019)	Foro Económico Mundial (2019)	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (2020,2022)	Criado y Gil-García (2019)	Osborne, Cucciniello & Nasi (2022)
Crear una Plataforma Nacional para desarrollo de soluciones de IA; Pruebas y suministro de recursos informáticos; Crear un Centro Nacional de Competencias de IA; Promover habilidades y capacitación; Invertir en estudios y desarrollo de la IA; Proporcionar fondos de apoyo para I&D; Promoción y financiamiento de investigación	x	x	x	x	x		x
Creación de Comité de expertos en IA; Establecer un entorno de investigación sólido y la integración entre la industria y el mundo académico		x		x			

Recomendación Planteada	Agencia para una Italia Digital (2018)	Gobierno del Reino Unido (2019)	La casa Blanca (2019)	Foro Económico Mundial (2019)	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (2020,2022)	Criado y Gil-García (2019)	Osborne, Cucciniello & Nasi (2022)
Creación de un Centro de Ética e Innovación; Ética y seguridad de la IA; Establecer un marco regulatorio en materia de protección de datos y ética; Desarrollo de normas técnicas; Confianza y privacidad		x	x	x			x
Entorno internacional; Cooperación internacional para una IA fiable; Colaboración Internacional en materia de IA			x	x	x		
Creación de una Estrategia Nacional en materia de IA y su plan de implementación; Crear una estrategia; hoja de ruta; marco de ética; liderazgo; gobernanza de la innovación				x	x		x
Centrar esfuerzos y recursos en sectores y objetivos prioritarios				x			
Capacitar a la fuerza laboral; Capacitación de servidores públicos (Programación de IA, Ciencia de datos, Aprendizaje Profundo, Aprendizaje Automático y Procesamiento del Lenguaje Natural); Desafíos en habilidades digitales y experiencia de servidores públicos				x	x	x	
Habilitación de modelos computacionales; Gobernanza de algoritmos; Habilitación y uso del cómputo en la nube; Promover un ecosistema digital para la IA					x		x
Crear en entorno político propicio para la IA					x		
Desarrollar la capacidad humana y preparar la transformación laboral; Innovaciones digitales en IA, incluso desde el BackOffice	x				x	x	
Seguridad y protección digital							x

Recomendación Planteada	Agencia para una Italia Digital (2018)	Gobierno del Reino Unido (2019)	La casa Blanca (2019)	Foro Económico Mundial (2019)	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (2020,2022)	Criado y Gil-García (2019)	Osborne, Cucciniello & Nasi (2022)
Gobernanza y uso de habilitadores claves					x		x

Cuadro 3. Identificación de patrones, desafíos y buenas prácticas.
Fuente: Elaboración Propia.

Identificación de Patrones.

Derivado del análisis realizado en esta etapa, se identificaron al menos 10 patrones que sugieren recomendaciones y buenas prácticas para lograr de una implementación efectiva y responsable de la IA dentro del sector público, mismos que se describen a continuación:

1.- Crear una estrategia de IA: Diversos documentos destacan la importancia de desarrollar una estrategia para la IA. Esto implica establecer objetivos claros y una visión a largo plazo para guiar el desarrollo y la implementación de la IA en el sector público.

2.- Inversiones y Financiamiento: Se resalta la importancia de crear inversiones públicas y fondos de apoyo para la investigación y el desarrollo de la IA. Esto subraya la necesidad de asignar recursos financieros para impulsar la innovación en este campo.

3.- Capacitación y Desarrollo de Habilidades: La capacitación de los servidores públicos en áreas relacionadas con la IA, como programación de IA, ciencia de datos, aprendizaje profundo y procesamiento del lenguaje natural, resultan esenciales para garantizar que los servidores públicos estén preparados para aprovechar la IA en sus funciones y con ello lograr la preparación de la fuerza laboral para la transformación digital y facilitar la adopción de la IA.

4. Ética y Seguridad de la IA: La ética y la seguridad de la IA son aspectos cruciales. La creación de comités de ética, centros de ética e innovación, y la promoción de prácticas éticas en el desarrollo y el uso de la IA son patrones recurrentes.

5.- Desarrollo de un Marco Regulatorio y Normativo: Establecer un marco regulatorio sólido en materia de protección de datos y ética es esencial para garantizar un uso responsable de la IA en el sector público.

6.- Colaboración Internacional: La colaboración a nivel internacional resulta importante para abordar cuestiones globales relacionadas con la IA, como estándares técnicos, gobernanza y seguridad.

7.- Promover un Ecosistema Digital para la IA: Fomentar la creación de un entorno propicio para el desarrollo de la IA, que incluya la colaboración entre la industria y el mundo académico, resulta clave para asegurar el éxito a largo plazo.

8.- Enfoque en la Ética de los Datos: Garantizar que los datos utilizados en aplicaciones de IA sean éticos y estén protegidos es fundamental para el éxito de las iniciativas de IA en el sector público.

9.- Transformación Digital: La transformación digital del sector público se considera un habilitador clave para la implementación de la IA, lo que implica la

adopción de soluciones digitales como el cómputo en la nube, Big Data y la modernización de la infraestructura tecnológica de la APF.

10.- Experimentación y Adaptación: La creación de espacios de experimentación sugiere un enfoque de prueba y adaptación, donde las soluciones de IA se desarrollan de manera iterativa.

Identificación de Desafíos.

Los desafíos identificados se relacionan mayormente con la escasez de capital humano especializado en el uso de tecnologías disruptivas y la falta de regulaciones para evitar el sesgo y/o discriminación en los algoritmos, por lo que será importante mitigar este riesgo mediante pruebas y supervisiones rigurosas.

Otro desafío importante se relaciona con la protección de datos personales y la privacidad de los ciudadanos, principalmente debido a que los gobiernos deberán garantizar que los datos se manejen de manera segura y que se cumpla con las regulaciones correspondientes.

Identificación de Buenas prácticas.

Derivado del análisis realizado se identifica como una buena práctica el uso del Marco de Trabajo propuesto por el FEM para la creación de una Estrategia en IA y su correspondiente plan de Implementación. El plan de implementación debe considerar un mapa de ruta en el mediano y largo plazo que incluya: fases, principales hitos, actividades de cada uno de los sectores involucrados (público, privado, académico e industria), así como una estructura administrativa que lidere y guíe los esfuerzos para el logro de los objetivos plasmados en la estrategia.

6. Recomendaciones y estrategias propuestas

La tercera etapa de la metodología utilizada consistió en contrastar los resultados obtenidos durante las fases anteriores bajo el contexto de las necesidades identificadas dentro de la APF, para que, basados en las propuestas de la OCDE, el FEM y múltiples organismos internacionales, se generen propuestas de atención al problema planteado que incluyan acciones concretas y recomendaciones.

Este informe final muestra las recomendaciones y estrategias propuestas bajo el contexto actual de la APF, que permitan facilitar en el mediano y largo plazo, la implementación de proyectos de IA que contribuyan a mejorar la eficiencia y calidad de los servicios públicos:

- Toda vez que las dependencias de la APF carecen de marcos de trabajo o guías técnicas que les ayuden a implementar proyectos de IA, se sugiere que la Coordinación de Estrategia Digital Nacional, instancia dependiente de la Oficina de la Presidencia de la República, sea quien asuma el Liderazgo para la creación de una Estrategia de IA y su respectivo plan de implementación para la APF, en la cual deberán participar expertos en IA de los sectores industrial, académico, gubernamentales y de la sociedad civil.
- Se recomienda que la estrategia de IA para la APF utilice como base para su elaboración, el marco de trabajo propuesto por el Fondo Económico Mundial debido a que está basado en la experiencia y recomendaciones de otros gobiernos que han creado sus propias estrategias nacionales de manera exitosa.
- La Estrategia de IA para la APF deberá estar alineada a los objetivos y metas establecidas en el Plan Nacional de Desarrollo y privilegiar su continuidad entre múltiples administraciones con objeto de incluir a los sectores específicos prioritarios que se espere sean beneficiados mediante el uso de la IA.

- Esta estrategia de IA deberá incluir objetivos claros y una visión a largo plazo ya que será la guía para el desarrollo y la implementación de la IA en el sector público. Esta estrategia deberá incluir al menos lo siguientes temas prioritarios:
 - Creación de una política pública basada en resultados que incluya la asignación de recursos financieros para sectores prioritarios; esta política incluirá la asignación de inversiones públicas y financiamientos para la investigación y el desarrollo de la IA dentro de la APF, así como la modernización tecnológica de la infraestructura necesaria para la implementación de proyectos de IA.
 - Creación de un centro de formación y capacitación especializada en IA donde los sectores académico, industrial y gubernamental puedan crear espacios de experimentación y desarrollo de habilidades en materia de IA.
 - Designación de un Organismo Administrativo dentro de la APF, encargado de la elaboración de normas técnicas y marcos regulatorios en materia de IA, este organismo será responsable de la creación de un marco regulatorio sólido que aborde cuestiones de protección de datos y ética en proyectos de IA, así como asegurar regulaciones flexibles y adaptables a medida que evolucione la implementación y adopción de la tecnología.
 - Implementar mecanismos de control para la medición y seguimiento de los resultados obtenidos durante la implementación de la estrategia planteada, con objeto de identificar obstáculos, mitigarlos y fomentar una cultura de mejora continua.
- Toda vez que un alto porcentaje de las dependencias de la APF aún no hace uso de servicios de nube pública o privada, mayormente por temas normativos o presupuestales, se recomienda favorecer políticas de contratación de servicios de nube pública o privada con objeto que las dependencias de la APF exploten el potencial del cómputo en la nube como habilitador para el uso de

tecnologías emergentes como el Big Data, Aprendizaje Profundo, Aprendizaje Automático, Procesamiento del Lenguaje Natural, creando ambientes de experimentación de IA aprovechando las capacidades de disponibilidad, elasticidad, consumo bajo demanda, entre otros. Para favorecer este tipo de contrataciones bajo criterios de eficiencia, transparencia y debido ejercicio del gasto público, se recomienda que la APF favorezca la contratación de estos bajo la figura de los Contratos Marco, seleccionando adecuadamente a los principales proveedores disponibles en el mercado que cuenten con la capacidad técnica para proporcionar este tipo de servicios.

- Se recomienda aprovechar el potencial que tiene el Centro de Datos del INFOTEC para impulsar su uso y aprovechamiento, para que éste sea utilizado como el principal proveedor de servicios de nube privada del Gobierno Federal, favoreciendo todos aquellos casos en que sea necesario preservar datos sensibles y/o relevantes dentro del territorio nacional.
- Debido al nivel básico de conocimientos en materia de IA dentro del personal de TI en la APF, se recomienda crear una estrategia de formación especializada para capacitar a los servidores públicos en cuestiones técnicas relacionadas con el uso de tecnologías de cómputo en la nube, fomentar un mayor uso y explotación de tecnologías basadas en RPA (Robotic Process Automation), programación básica, intermedia y avanzada en IA, minería de datos, Big Data, creación de algoritmos predictivos, seguridad de los datos y atención de dilemas éticos en la programación de IA.
- Para dirigir adecuadamente los esfuerzos para facilitar la implementación de proyectos de IA y maximizar el logro de resultados, se sugiere brindar capacitación especializada al personal dedicado a la creación y/o administración de soluciones de negocio mediante una ruta de capacitación obligatoria alineada a lo establecido en la Ley del Servicio Profesional de Carrera de la APF. La capacitación especializada que reciban los servidores públicos deberá acompañarse del compromiso de éstos para utilizar el

conocimiento adquirido para la mejora y calidad de los servicios públicos durante al menos tres años posteriores a la capacitación recibida, evitando con ello la fuga de personal especializado hacia el sector privado.

- Toda vez que el porcentaje de presupuesto destinado a las TIC en comparación con el presupuesto total asignado a las dependencias y entidades de la APF, se encuentra en promedio por debajo del 2%, se recomienda destinar una mayor cantidad de recursos públicos para la contratación y/o desarrollo interno de soluciones de IA, cuidando que los recursos públicos sean ejercidos de una manera transparente y responsable bajo una política pública de presupuesto basado en resultados (PbR) que deberá incluirse en la Estrategia de IA para la APF.
- Ya que en promedio, el 60% de las áreas de TIC dentro de las dependencias de la APF, hacen uso de soluciones de RPA en procesos específicos como Protección Avanzada de Amenazas (ATP), Filtrado de Correo Electrónico Basura (Spam), Suplantación de Identidad (Phishing), entre otros, se sugiere crear una política de gobierno digital que fomente un mayor uso de este tipo de tecnología con objeto de obtener beneficios inmediatos en la calidad y eficiencia de los servicios públicos desde las aplicaciones de Back Office, lo que a su vez facilitará el uso y adopción de la IA de los servidores públicos y los preparará para el futuro entorno de trabajo. La política de gobierno digital deberá promover la adopción de soluciones digitales y de transformación digital que permitan sentar las bases para futuros proyectos de IA; Esta política de gobierno digital deberá considerar la modernización de la infraestructura tecnológica de la APF.
- Toda vez que los gerentes o directivos de TIC cuentan en promedio con solo tres años de experiencia en el cargo actual, debido principalmente a cambios organizacionales, se recomienda que la APF mantenga el talento interno, dando prioridad al logro de objetivos nacionales incluidos en la estrategia de IA para la APF.

- Debido a que un alto porcentaje de las dependencias consultadas tienen intenciones de utilizar soluciones de IA predictiva en el corto plazo, pero aún no saben cómo lograrlo ya que carecen de guías, marcos de trabajo o normativas específicas que regulen la implementación y uso de la IA dentro de la APF. En este sentido se requiere de una amplia difusión de la Estrategia de IA en todos los sectores de la APF.

Se considera que la propuesta presenta ventajas significativas al proporcionar estrategias específicas basadas en el entorno actual de la APF y recomendaciones puntuales que deberán utilizar un marco de trabajo claro y probado por otros países; asimismo se identifican desafíos importantes a superar relacionados principalmente con la ausencia de un liderazgo claro y coordinado, alineación con objetivos nacionales y la falta de propuesta de capacitación sólida, por lo que se considera que la propuesta atiende el objetivo planteado de acuerdo con el contexto actual de la APF.

Se resalta que, en este momento, no existe una propuesta de solución similar dentro de la APF, por lo que llena un inconveniente no atendido.

Es importante considerar que una implementación exitosa de proyectos de IA dentro de la APF requerirá de un enfoque integral que aborde además de las estrategias de capacitación, transformación digital y modernización de la infraestructura de la APF, se requerirá considerar factores clave como la colaboración internacional y la adaptación continua, ya que serán elementos clave para mantenerse a la vanguardia en el uso de la IA en el sector público.

De acuerdo con la investigación realizada, se identifica que la APF tiene el potencial de liderar la transformación digital a nivel nacional y mejorar la calidad de los servicios públicos a través de la IA, sin embargo, para lograrlo se deberán abordar adecuadamente los desafíos identificados. Asimismo, se deberán incluir aspectos que resultan sumamente importantes pero que no fueron incluidos como parte del alcance del presente trabajo como son la gobernanza de los datos, la ética

de los algoritmos y la transparencia, ya que de no ser considerados podrían poner el riesgo el éxito de este tipo de proyectos.

Resulta importante resaltar que otros países que han implementado exitosamente estrategias de IA dentro del sector público como lo son Estados Unidos y la Unión Europea, han considerado dentro de sus estrategias todos los elementos aquí mencionados poniendo especial énfasis en que la IA deba estar centrada en el ser humano evitando el desplazamiento de las capacidades humanas y utilizando la tecnología como una herramienta para maximizar el logro de objetivos estratégicos.

Por citar algunos ejemplos, el Gobierno de los Estados Unidos de America, ha implementado soluciones de IA en los Departamentos de Agricultura, Comercio, Educación, Energía, Justicia, Transporte, Aeronáutica y Administración del Espacio, Seguridad Social, Protección del medio ambiente, entre otros.

Derivado de lo anterior se considera que la solución propuesta podrá ser complementada en trabajos futuros con un mayor análisis sobre aspectos que se encuentran fuera del objetivo actual, pero que resultan claves que contar en un futuro con una estrategia integral que logre de manera holística una implementación efectiva y responsable de la IA dentro del sector público.

7. Conclusiones

La identificación de desafíos para facilitar la adopción e implementación de proyectos de IA dentro del sector público es un problema que enfrenta la Administración Pública Federal (APF) es su afán de atender la demanda creciente de modernización y transformación digital que le permita mejorar la eficiencia y la calidad de los servicios públicos. Esta problemática involucra desafíos tecnológicos, organizativos, legales y éticos que deben abordarse de manera integral, tal como lo demuestran estudios e investigaciones previas realizadas por la OCDE, la FEM y diversos organismos internacionales.

El presente trabajo consistió en identificar estrategias y recomendaciones puntuales que resultan necesarias dentro de la APF para facilitar la implementación de la IA en el sector público, tomando como base las necesidades de este sector y las recomendaciones de organismos internacionales. Asimismo, se identificaron las principales necesidades relacionadas con el uso de IA de sesenta y seis dependencias de la APF, encontrando coincidencias, patrones y brechas que permitieron generar estrategias puntuales tomando como base las recomendaciones internacionales bajo el contexto actual de la APF.

El trabajo desarrollado permitió generar estrategias y recomendaciones puntuales abordando desafíos identificados como la ausencia de liderazgo y marcos de trabajo, escasa asignación de recursos, formación especializada y uso de tecnologías emergentes, factores que fueron considerados para crear estrategias y recomendaciones puntuales que se utilicen como una guía clara y práctica para facilitar la implementación de la IA en la APF.

La evidencia recopilada demuestra que resulta esencial realizar un análisis integral que considere aspectos legales, éticos y de rendición de cuentas que no fueron desarrolladas como estrategia debido a que no forman parte del alcance del presente trabajo; sin embargo resultarán de vital importancia para una implementación exitosa y responsable dentro del Sector Público debido a que aspectos tales como la gobernanza de los datos, la ética de los algoritmos y la transparencia de las decisiones tomadas mediante este tipo de tecnologías, deben demostrar que se encuentran libres de sesgos o discriminación, ya que de ser así, podrían poner en riesgo el éxito de este tipo de proyectos.

Se resalta que no existen trabajos previos que aborden esta misma problemática, por lo que se sientan las bases para futuros trabajos.

8. Fuentes

United Kingdom Government Office for Science. (2019). Planning and preparing for artificial intelligence implementation. Disponible en:

<https://www.gov.uk/guidance/planning-and-preparing-for-artificial-intelligence-implementation>

United Kingdom Government Office for Science. (2019). A guide to using artificial intelligence in the public sector. Disponible en: <https://www.gov.uk/government/publications/understanding-artificial-intelligence/a-guide-to-using-artificial-intelligence-in-the-public-sector>

United Kingdom Government Office for Science. (2019). Understanding artificial intelligence ethics and safety. Disponible en: <https://www.gov.uk/guidance/understanding-artificial-intelligence-ethics-and-safety>

World Economic Forum. (2019). A Framework for Developing a National Artificial Intelligence Strategy. Disponible en: https://www3.weforum.org/docs/WEF_National_AI_Strategy.pdf

OECD. (2019). Hello, World: Artificial intelligence and its use in the public sector. Disponible en: <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/726fd39d-en.pdf?expires=1686279542&id=id&accname=guest&checksum=19E3D2071D7EA86B497D04284650C7BE>

The White House (2019). Maintaining American Leadership in Artificial Intelligence. Disponible en: <https://www.federalregister.gov/documents/2019/02/14/2019-02544/maintaining-american-leadership-in-artificial-intelligence>

Criado, J.I. (2021). Inteligencia Artificial (y Administración Pública). Eunomía. Revista en Cultura de la Legalidad, 20, pp. 348-372. Disponible en <https://e-revistas.uc3m.es/index.php/EUNOM/article/view/6097/4426>

Anneke Zuiderwijk, Yu-Che Chen b & Fadi Salem (2021). Implications of the use of artificial intelligence in public governance: A systematic literature review and a research agenda. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0740624X21000137>

OECD. (2022). The Strategic and Responsible Use of Artificial Intelligence in the Public Sector of Latin America and the Caribbean. Disponible en: <https://www.oecd->

ilibrary.org/sites/5b189cb4-es/1/2/2/index.html?itemId=/content/publication/5b189cb4-es&csp_51cffcd55f091410dab402ffaf5f70a&itemIGO=oeed&itemContentType=book

Stephen P. Osborne, Maria Cucciniello & Greta Nasi (2022). Digital transformation, artificial intelligence and effective public services: challenges and opportunities. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s43508-022-00058-7>

Ayala Espino, José (2005). Economía del Sector Público Mexicano, página 141. Editorial Esfinge, Segunda Edición.