

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE JURISPRUDENCIA Y CIENCIAS SOCIALES
ESCUELA DE CIENCIAS JURÍDICAS
DEPARTAMENTO DE DERECHO PÚBLICO



LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN EL SISTEMA DE CONTROL DE RIESGOS DE
MERCANCÍAS

CURSO DE ESPECIALIZACIÓN EN DERECHO ADUANERO, CICLO I-2024

TRABAJO DE GRADO PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADA (O) EN CIENCIAS JURÍDICAS

PRESENTADO POR
DAVID EDUARDO TURCIOS HERNÁNDEZ

DOCENTE ASESOR
MSC. RONALD ARNOLDO EUSEDA AGUILAR

CIUDAD UNIVERSITARIA, SAN SALVADOR, MAYO 2024

LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN EL SISTEMA DE CONTROL DE RIESGOS DE MERCANCÍAS

David Eduardo Turcios Hernández

Universidad de El Salvador

TH18007@ues.edu.sv

RESUMEN

En el presente trabajo de investigación, veremos como la inteligencia artificial (en adelante “IA”) ha evolucionado desde la antigua Grecia hasta convertirse en una herramienta omnipresente en la vida moderna. Se desarrollará como la IA ha enfrentado desafíos significativos, progresando en la búsqueda de su consolidación, especialmente lo que más adelante se expondrá como “el aprendizaje automático”, que busca desafiar la capacidad de aprendizaje humano a través de máquinas, señalando que su implementación constituye una evolución en las aduanas.

Asimismo, se analiza como la IA se manifiesta en diversas aplicaciones cotidianas, utilizando algoritmos y modelos matemáticos para procesar grandes cantidades de datos y tomar decisiones basadas en patrones, resaltando que a través de la IA y su implementación en el control de riesgos aduaneros puede mejorar la eficiencia, reducir costos, fortalecer la seguridad y mejorar la experiencia del usuario.

Sin embargo, se señala como también la IA puede dar lugar a sesgos algorítmicos, preocupaciones sobre privacidad y seguridad de datos, dependencia tecnológica, riesgos de ciberataques y necesidad de capacitación laboral a los funcionarios y agentes auxiliares de la función pública aduanera, no obstante, este enfoque resalta que la introducción de la IA en la administración pública, específicamente en aduanas, plantea tanto oportunidades como desafíos.

Palabras clave: inteligencia artificial, aduana, sistema de gestión de riesgos, retos, desafíos, aspectos positivos, aspectos negativos.

LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN EL SISTEMA DE CONTROL DE RIESGOS DE MERCANCÍAS

David Eduardo Turcios Hernández

Universidad de El Salvador

TH18007@ues.edu.sv

INTRODUCCIÓN

A lo largo de la historia, los avances de la tecnología se han convertido en un elemento esencial en la vida cotidiana de las personas y de los gobiernos, quienes buscan la forma de avanzar, hacia el desarrollo económico, social, cultural y digital. Uno de los grandes avances en la historia de la humanidad es la inteligencia artificial, la cual consiste en un conjunto de sistemas informáticos que buscan imitar la función cognitiva humana a través de máquinas, procesadores y softwares con el objetivo de realizar tareas de procesamiento y análisis de datos. Es por ello, que el gobierno de El Salvador han apostado estratégicamente a la innovación a través de la digitalización, que inicialmente podría señalarse como “el internet de las cosas”, por sus siglas en inglés “Internet Of Things” (IoT)¹ la cual se define como: *“la agrupación e interconexión de dispositivos y objetos a través de una red, dónde todos ellos podrían ser visibles e interaccionar. Respecto al tipo de objetos o dispositivos podrían ser cualquiera, desde sensores y dispositivos mecánicos hasta objetos cotidianos como pueden ser el frigorífico, o cualquier cosa que se pueda imaginar podría ser conectada a internet e interaccionar sin necesidad de la intervención humana; el objetivo por tanto es una interacción de máquina a máquina, o lo que se conoce como una interacción M2M (machine to machine) o dispositivos M2M”*². Logrando con ello, mayor eficiencia en los procedimientos administrativos hasta llegar a lo que se denomina como “la inteligencia artificial y sus implicaciones en la administración pública”, específicamente en el sistema de control de riesgos en el ingreso de mercancía en las Aduanas.

¹ Yokasta Guzmán Santos “Internet de las Cosas (IoT) en gobierno:9 aspectos para implantarlo” *U-GOB* (26 abril 2019), <https://u-gob.com/internet-de-las-cosas-iot-en-gobierno-9-aspectos-para-implantarlo/>

² María Gracia, “IoT - Internet Of Things”, *Deloitte.com*, <https://www2.deloitte.com/es/es/pages/technology/articles/IoT-internet-of-things.html>

No obstante, lo anterior, es necesario mencionar que, si bien el uso de las tecnologías viene desde hace tiempos, este tomó mayor relevancia a raíz del impacto generado a nivel mundial por la viralización de la pandemia conocida como COVID-19, dejando en evidencia la necesidad de contar con estas herramientas, lo que motivó a los gobiernos la apuesta por la innovación tecnológica y digital, implementando dichas tecnologías en áreas como educación, comercio nacional e internacional entre otras.

En ese sentido, a través de la presente investigación se analizará el avance de las tecnologías y digitalización en la administración pública, específicamente la implementación de la inteligencia artificial en el sistema de control de riesgos de mercancías ejercido por las aduanas a través de la Dirección General de Aduanas de El Salvador, señalando cuales son las ventajas, desventajas, retos y desafíos en materia aduanera.

1. BREVE HISTORIA DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

A lo largo de la historia, los seres humanos han desarrollado métodos que faciliten sus actividades, es decir, han creado sistemas o máquinas que simulen actividades realizadas por el ser humano, es así que entre los grandes avances de la humanidad se encuentra la inteligencia artificial (en adelante “IA”). Sus raíces provienen desde la antigua Grecia³, cuando en la mitología se cuenta que los dioses le dieron vida a esculturas y máquinas para que les fueran de servicio; si bien esta son ficciones, ha influenciado en los investigadores para buscar y consolidar la inteligencia artificial.

Sin embargo, fue hasta 1950 cuando expertos en informática comenzaron a imaginar la posibilidad de crear máquinas que pudieran simular la inteligencia humana; posteriormente, en 1956 se reconoce científicamente el nacimiento de la inteligencia artificial, siendo uno de los grandes pioneros John McCarthy, quien lideró la conferencia de Dartmouth⁴.

No obstante, las investigaciones de la IA enfrentó desafíos significativos en la década de 1970 y 1980, debido a la falta de resultados concretos en la investigación, se denomina a este período como “Invierno de la IA”⁵; sin embargo los investigadores centraron sus esfuerzos en la búsqueda de sistemas expertos que utilizan reglas específicas para capturar el conocimiento humano y tomar decisiones en dominios específicos, surgiendo con ello la inteligencia de aprendizaje automático, conocido como Machine Learning (en adelante “ML”) el cual es una disciplina de la IA. Esta “*busca emular en las máquinas la capacidad de aprender que tenemos los humanos y seres vivos*” siendo un conjunto de algoritmos que son capaces de aprender a partir del ingreso de datos⁶

³ Asociación Colibri, “La Inteligencia Artificial: Historia, Definición y Etapas”, Youtube, <https://www.youtube.com/watch?v=xnvocqg1J5o>

⁴ Eduardo Gamero Casado, Dir. *Inteligencia Artificial y Sector Público, Reto, Límite y Medios*. (Valencia: Tirant lo Blanch, 2023) 44.

⁵ A partir de esta etapa se empiezan a crear las bases para el desarrollo posterior, lo cual, a lo largo de los años hasta la actualidad, la IA se presenta a través de diferentes dispositivos electrónicos, plataformas digitales y sistemas informáticos que facilitan las actividades diarias.

⁶ Gamero Casado, *Inteligencia Artificial y Sector Público, Reto, Límite y Medios*, 40

2. FUNCIONALIDADES DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Seguramente en más de alguna ocasión, los usuarios de internet, han tenido un acercamiento con la IA, sin saber que se está frente a ella, por ejemplo: las personas han hablado sobre buscar un determinado objeto, cosa o servicio en internet; entonces se accede con el teléfono se empieza a escribir y automáticamente se completa la oración. En más de alguna ocasión esto sucede, y con sorpresa las personas se expresan “el teléfono me escuchó”. Otros ejemplos cotidianos son los sistemas de reconocimientos en las compras online y en los sistemas de publicidad; éstos aprenden de las búsquedas y consultas de los usuarios para recomendar productos que puedan ser de interés. Otro es el autocompletado de los sistemas de búsqueda web, el sistema aprende de las búsquedas que hacen los usuarios para predecir con bastante precisión, lo que buscan ya que a través de algoritmos y modelos matemáticos procesan grandes cantidades de datos para tomar decisiones basadas en patrones y reglas establecidas a través del aprendizaje automático, siendo esto posible a través de redes neuronales conocidas como “*Machine Learning*” (ML) que como se mencionó anteriormente es una disciplina que encuentra dentro de la IA.

Pero entonces: ¿qué es o qué se entiende por inteligencia artificial? Al respecto, en el transcurso del tiempo se le ha asignado diversidad de definiciones, lo que conlleva a una dificultad para precisar un concepto de IA, sin embargo, una de las definiciones que vale la pena destacar es la elaborada por el **grupo de independiente de expertos de alto nivel**, sobre la IA en sus “Guías Éticas para una IA fiable” al definirla como: “*sistemas de software (y en algunos casos también de hardware) diseñados por seres humanos que, dado un objetivo complejo, actúan en la dimensión física o digital mediante la percepción de su entorno a través de la obtención de datos, la interpretación de los datos estructurados o no estructurados que recopilan, el razonamiento sobre el conocimiento o el procesamiento de la información derivados de esos datos, y decidiendo la acción o acciones óptimas que deben llevar a cabo para lograr el objetivo establecido*”⁷.

De lo anterior, se puede destacar que durante la época de su nacimiento hasta la actualidad la IA ha presentado un gran crecimiento e innovación exponencial, impulsada en

⁷ Gamero Casado, *Inteligencia Artificial y Sector Público, Reto, Límite y Medios*, 74-76

gran medida a través del uso de redes neuronales artificiales que interactúan de forma independiente con su entorno y deciden de forma autónoma las acciones a realizar para la consecución de sus objetivos, es decir, las apariciones de aprendizaje profundo, las cuales procesan e interpretan estructuras de datos complejas desarrolladas a partir de algoritmos con capacidades matemáticas de aprendizaje.

Sin embargo, es preciso mencionar que la IA, no solo se basa en el ML, ya que está es solo una disciplina de la IA, además se inspira en un conjunto de diversas disciplinas y estudios informáticos, cada una por separado realiza funciones diferentes de aprendizaje o simulación de aprendizaje humano, por ejemplo: cuando esta se centra de forma específica en la habilidad de ver, se le llama Computer Vision o Visión Artificial, cuando se centra en la habilidad del lenguaje con un enfoque hacia el texto, se llama Procesamiento del Lenguaje Natural, cuando se enfoca más al discurso o al lenguaje hablado, se llama Speech y cuando trata de emular los movimientos y desplazamiento se habla de robótica⁸, las cuales están asociadas a diferentes funciones de la informática, consideradas como tareas inteligentes resueltas por máquinas de la IA que funciona en las actividades de comunicación, verificación y transmisión de datos.

En ese sentido, la IA funciona a base de conjunto de datos sobre los cuales analiza la información y brinda información de resultados; al respecto, no se omite señalar que dichos datos previamente han sido ingresados por el humano, y es acá donde se advierte una de las inseguridades de la IA los llamados “sesgos de la IA”, consiste en los modelos de IA y su tendencia a producir resultados que no son precisos, debido a los datos con los que estas se entrenan que podrían contener errores o no ser representativos, pudiendo discriminar a las minorías, siendo entre los sesgos más comunes en la IA los discriminatorios, que benefician o perjudican a ciertos grupos, o perfiles de personas⁹. Por tanto, se advierte, que necesariamente la persona humana que ingrese la base de datos previos, debe de estar

⁸ Gamero Casado, *Inteligencia Artificial y Sector Público, Reto, Límite y Medios*. 39 - 42

⁹ Instituto de Ingeniería del Conocimiento, “Inteligencia Artificial responsable: sesgos y explicación”, *Instituto de Ingeniería del Conocimiento (blog)*, <https://www.iic.uam.es/innovacion/inteligencia-artificial-responsable-sesgos-y-explicabilidad/>

altamente capacitada a fin de evitar estos llamados sesgos, pero que, al ingresar un conjunto de datos basados en la correcta aplicabilidad de selección, no alteraría la eficacia de la IA.

3. IMPLEMENTACIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS E INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LOS ACTOS PROCEDIMENTALES DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA.

En El Salvador, el uso de la IA apenas comienza con la implementación de nuevas tecnologías y herramientas digitales, como la innovación en audiencias virtuales (Decreto Legislativo No. 679, año 2020)¹⁰, sistemas y programas informáticos para mejorar la eficacia en procedimientos administrativos. El intento por avanzar en este nuevo campo digital que se encuentra en constante desarrollo, El Salvador fue partícipe en el curso denominado “*Inteligencia Artificial y Estado de Derechos*” celebrado en el mes de noviembre del año dos mil veintitrés, actividad que fue organizada por la UNESCO, buscando a través de este curso brindar la información y las herramientas necesarias para “comprender y considerar los beneficios de la inteligencia artificial, (...) así como reconocer los inconvenientes y riesgos de la misma”¹¹

No obstante, la IA apenas está comenzando en El Salvador, este no se queda atrás y apuesta en grande al avance y desarrollo tecnológico, y modernización digital, siendo el caso (como ya es conocido) que El Gobierno de El Salvador, a través de la contratación pública sostiene alianzas con la empresa Google, la cual tiene por objeto “*impulsar la transformación digital dentro de la república, centrándose en la eficiencia de costos y en la mejora de los servicios que brinda la administración pública, aprovechando los servicios y tecnología*”.¹²

¹⁰ A través del Decreto Legislativo No. 679 del año 2020, se reforma el Código Procesal Civil, para celebrar audiencias de manera virtual, como una herramienta para mejorar la gestión y trámite de los procesos y diligencias judiciales, esto debido al crecimiento de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) que vino hacer una innovación para cumplir con los tiempos de administración de justicia

¹¹ Valeria Hernández, “La inteligencia artificial en los procesos judiciales” *CENTRAL LAW (Blog)*, El Salvador, 28 de febrero de 2024, <https://central-law.com/el-salvador-la-inteligencia-artificial-en-los-procesos-judiciales/>

¹² Denni Portillo “Alianza con Google le costará al menos \$500 millones al Estado salvadoreño” *LA PRESENSA GRAFICA*, (05 de septiembre de 2023). <https://www.laprensagrafica.com/elsalvador/Alianza-con-Google-le-costara-al-menos-500-millones-al-Estado-salvadoreno-20230905-0081.html>

Promoviendo de tal manera la digitalización del Estado, con el ánimo del avance tecnológico, desarrollando mejores servicios para los ciudadanos y usuarios de los servicios públicos.

En ese sentido, al analizar el impacto de digitalización y la implementación de IA en la Administración Pública, se advierte que a través de esta se busca las mejoras continuas apostando hacia el avance y desarrollo tecnológico, mejorado sus sistemas electrónicos e implementando novedades, para lo cual necesariamente se hace uso del internet de las cosas (IoT), que como ya se explicó al inicio de esta investigación, son objetos físicos que se conectan inalámbricamente a una web¹³ lo que conlleva a un mejor aprovechamiento de los recursos, y eficiencia en los servicios aduanales, experimentando con ello la automatización de los puestos fronterizos y procedimientos aduaneros.

Gracias a la apuesta de las tecnologías la autoridad aduanera puede brindar con mayor eficiencia en el control de riesgos, mayor eficacia en los procedimientos de despacho y un mejor análisis.

3.1. SISTEMAS ELECTRÓNICOS EN LAS ADUANAS SALVADOREÑAS

Ahora bien, en El Salvador, al igual que en muchos otros países¹⁴, históricamente se ha venido mejorando la implementación de los sistemas electrónicos en las aduanas para modernizar y agilizar los procesos aduaneros, estos sistemas electrónicos tienen como objetivo principal mejorar la eficiencia, reducir los tiempos de espera y aumentar la transparencia en las operaciones aduaneras. Sin embargo, como se mencionó anteriormente, en El Salvador aún están iniciando, a pesar de ello, estos sistemas forman parte del desarrollo tecnológico y digital, entre estos se tienen:

¹³ Universitat Carlemany, “Internet de las cosas: definición y ejemplos” (Blog) 24 de marzo de 2024. <https://www.universitatcarlemany.com/actualidad/blog/internet-de-las-cosas-definicion-y-ejemplos/>

¹³ Milena Budimirovic, “El papel de las tecnologías avanzadas en el comercio transfronterizo: una perspectiva aduanera”, Revista Organización Mundial del Comercio (2022), 4.

Sistema Integrado Aduanero de Pago: Tiene el propósito de ofrecer un mejor servicio de calidad a sus usuarios y ofreciendo la optimización del proceso de pago para las declaraciones de mercancías (cancelación de los Derechos Arancelarios a la Importación e Impuestos correspondientes generados), mediante la más alta tecnología y el más completo sistema de pago, que permita gestionar de forma ágil y eficiente la cancelación de impuestos¹⁵.

Sidunea World: Es el Sistema Aduanero Automatizado de la Gestión Aduanera, que facilita la transmisión electrónica de los trámites de comercio exterior. Dicho sistema controla el manifiesto, declaración de mercancías, declaración del valor, procedimientos de contabilidad, operaciones del tránsito, procedimientos de los regímenes suspensivos y liberatorios, a través de la Implementación de la Declaración Única Centroamericana (DUCA); además garantiza la transparencia en los requisitos por régimen, cumplimiento de estándares ISO, OMA, Kioto, Sistema Armonizado, UN/EDIFACT, normas regionales y la reducción de la documentación administrativa¹⁶

Sistema Informático Aduanero (SIA): El Sistema Informático Aduanero es una plataforma electrónica utilizada para la gestión de las operaciones aduaneras en El Salvador. Permite a los importadores, exportadores y agentes aduaneros realizar trámites de importación y exportación, presentar documentos, pagar impuestos y aranceles, entre otras funciones.

Sistema de Inspección No Intrusiva (NII): Este sistema utiliza tecnologías de escaneo no intrusivo, como escáneres de rayos X y sistemas de detección de radiación, para inspeccionar cargamentos y detectar posibles mercancías prohibidas, contrabando o irregularidades sin necesidad de abrir físicamente los contenedores o paquetes.

¹⁵ “Aduna El Salvador, SIDUNEA World, Aduana El Salvador” acceso 29 de abril de 2024 <https://sitio.aduana.gob.sv/servicios/sidunea-world>

¹⁶ *Ibíd.*

3.2. ¿QUÉ ES EL SISTEMA DE CONTROL DE RIESGO?

Como se ha venido señalando, a través de los diferentes sistemas informáticos se busca modernizar y agilizar los procesos aduaneros, sin embargo, para el caso de esta investigación, la implementación de la IA en el Sistema de Gestión de Riesgos, las aduanas salvadoreñas han puesto en marcha la IA en el análisis de datos para identificar y evaluar riesgos potenciales en las operaciones de comercio exterior, buscando con ello, mejorar y priorizar la inspección de cargamentos.

Cabe mencionar que lo anterior, es conforme con lo establece el artículo 11 del Código Aduanero Uniforme Centro Americano (CAUCA) “Gestión de Riesgo” al señalar que: “para los controles aduaneros se aplicarán técnicas de análisis de riesgo que, mediante el uso de herramientas electrónicas de manejo de datos y basándose en los criterios establecidos a nivel nacional, regional y, en su caso, internacional, permitan identificar y evaluar los riesgos y desarrollar las medidas necesarias para afrontarlos”

Respecto a lo anterior, es preciso mencionar que en el año 2019 la Dirección General de Aduanas, puso en marcha el proyecto de **Sistema de Control Integrado de Riesgos**¹⁷, el cual inició con la visión de la implementación del Sistema de Gestión Integrada de Riesgos, que para sus funciones se dividía en dos fases preliminares: la primera de estas, es la implementación del Módulo de Gestión de Riesgos, en la Dirección General de Aduanas; y como segunda fase, se constituiría con el apoyo de otras instituciones participantes como la Policía Nacional Civil (PNC), Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), y Dirección General de Migración y Extranjería, que permitiría una mejora en la sistematización de la información. Dicho proyecto finalizó en el año 2020 sin poder llegar a concretarse por falta de fondos, sin embargo, la visión de este proyecto es “fortalecer y actualizar el Módulo de Gestión de Riesgos de la Dirección General de Aduanas, permitiendo la gestión coordinada en las fronteras utilizando la gestión de riesgos realizada por otras instituciones, como resultado, se obtendría un análisis integral de tales riesgos para el cumplimiento de las

¹⁷ “Aduana El Salvador, : Sistema de Control Integrado de Riesgos, Aduana El Salvador”, acceso el 29 de abril de 2024, <https://sitio.aduana.gob.sv/programas/nombre-del-servicio-4/>.

obligaciones de carácter tributario y formalidades no arancelarias establecidas en la legislación aduanera vigente”.

En ese mismo sentido, Selvin A. Lemus M, señala que: *“la gestión de riesgos representa un elemento central de la estrategia de una aduana moderna para el cumplimiento de su cometido institucional, ya que constituye un mecanismo que hace más efectivo el control y permite brindar una mayor facilitación y simplificación del movimiento lícito de mercancías¹⁸”* al considerar que se advierte la necesidad de mantener un sistema de control de estrategia integral de gestión de riesgo a nivel centro americano, para conseguir un sistema aduanero más efectivo.

En suma, a lo anterior, el sistema de control de riesgos, está formado por una serie de datos, criterios y análisis de los mismos, que en su conjunto llegan a la selectividad aduanera, teniendo como finalidad que a través del control fronterizo se prevenga el contrabando, y para ello utiliza las diferentes fuentes de información como declaraciones previas, controles históricos, entre otros para determinar los posibles riesgos.

3.3. ¿CÓMO SE HA UTILIZADO LA IA EN EL SISTEMA DE GESTIÓN DE RIESGOS?

Luego de haber recorrido brevemente la historia de la IA y la forma cómo la IA los gobiernos han innovado en la utilización de la misma a través de la administración pública; sin omitir que el uso de las tecnologías es de imperativo, ya que con base lo establecido en el art. 1 de la Ley de Simplificación Aduanera, se promueve “(...) la adopción de mecanismos de simplificación, facilitación y control de las operaciones aduaneras, a través del uso de sistemas automáticos de intercambio de información”. Corresponde analizar cómo funciona

¹⁸ Selvin A. Lemus M., *Nivel de madurez en la aplicación de una gestión integral de riesgos en aduanas*, (Centro Regional de Asistencia Técnica para Centroamérica, Panamá, y República Dominicana, diciembre, 2016), 8. https://www.captac-dr.org/content/dam/CAPTACDR/docs/Publicaciones/Gestion_Integral_de_Riesgos_en_Aduanas-2016.pdf

la IA en el sistema de gestión de riesgos, ya que como se mencionó anteriormente, la finalidad de este sistema es evaluar los riesgos potenciales en las operaciones de comercio exterior.

En ese sentido, con la IA, el sistema de gestión de riesgos es capaz de evaluar los criterios de selectividad que se han tomado como base, y mediante el aprendizaje automático simular nuevos criterios a través de algoritmos que identifiquen un posible fraude. Es decir, que los servicios cognitivos para entidades aduaneras ayudan a mejorar el cumplimiento, permitiendo con ello brindar mejores resultados que coadyuvan a los funcionarios de aduanas a tomar mejores decisiones respecto a los análisis de datos. Un ejemplo de esto es: las “normas de selectividad automatizada”, ya que no se debe de obviar que el uso de esta herramienta va orientado hacia una modernización de “Aduana Inteligente” o Aduana Moderna tal como lo señala la Organización Mundial de Aduanas (OMA) en conjunto con la Organización Mundial del Comercio (OMC) respecto a que: *“el uso de diferentes componentes de inteligencia artificial puede mejorar significativamente las operaciones aduaneras. La tecnología de reconocimiento facial y búsqueda visual, los análisis predictivos y del comportamiento, los modelos de recaudación de ingresos, la clasificación de los productos, las auditorías aduaneras, la selección basada en riesgos, el análisis de imágenes de contenedores procedentes de escáneres por rayos X, el seguimiento logístico, la identificación de pasajeros y vehículos de alto riesgo son algunas de las soluciones que pueden adaptarse para utilizarlas en las aduanas y la gestión de fronteras”*¹⁹.

De lo anterior, se puede decir que, en resumen, la inteligencia artificial está mejorando significativamente el control aduanero al facilitar la detección de contrabando, agilizando las inspecciones de carga, optimizando la asignación de recursos y automatización procesos administrativos. Esto resulta en un comercio internacional más seguro, eficiente y transparente.

¹⁹ Organización Mundial del Comercio, *Informe de estudio de la OMA y OMC sobre las tecnologías disruptivas, Uso Integral de la tecnología en las aduanas inteligentes del futuro*, (Organización Mundial del Comercio conjuntamente con Organización Mundial de Aduanas, junio de 2022), 28. https://www.wto.org/spanish/res_s/booksp_s/wco-wto_s.pdf

4. ¿CUÁLES SON LOS RETOS Y DESAFÍOS DE LA INTRODUCCIÓN DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN EL CONTROL DE RIESGOS DE MERCANCÍAS?

El sector público juega un papel importante en el uso de la IA ya que por un lado actúa como ente regulador, estableciendo reglas para el uso de las tecnologías y, por otro lado, busca mejoras continuas de los servicios públicos que el gobierno presta a los usuarios, esto a través de creación de nuevas formas de mecanismos de innovación para proporcionar atención a los usuarios. Uno de los grandes impactos que genera y aporta la IA en el comercio internacional, específicamente en las aduanas, es la automatización inteligente, lo cual es un software que automatiza los flujos de trabajo administrativos repetitivos, como la cumplimentación de formularios, clasificación arancelaria, búsqueda de información de documentos entre otros. La automatización inteligente utiliza el machine learning (ML) y otras tecnologías cognitivas para recopilar, procesar y analizar datos de forma continua.²⁰

En ese sentido, la IA ha tenido un impacto significativo en el comercio internacional y en diversas áreas de los servicios aduanales de ingreso de mercancías, puesto que esta puede analizar grandes volúmenes de datos, incluyendo registros de importaciones y exportaciones para identificar patrones sospechosos que indiquen, por ejemplo, un contrabando o fraude aduanero, incluyéndose un análisis de factores como la ruta de envío, el tipo de producto y el comportamiento histórico de los importadores y exportadores. Por lo anterior, se espera que la utilización de las tecnologías y la IA permita mejorar la transparencia, la inmutabilidad y la accesibilidad de la información y la calidad de los datos, en el intercambio de información sobre los procedimientos de gestión aplicados en frontera.

A pesar de ello, uno de los grandes desafíos en la implementación de la IA en los sistemas aduaneros es la falta de conocimientos especializados, buenas prácticas, así como los costos asociados a este desarrollo, también se dificulta por la falta de conjuntos de datos normalizados utilizados por los organismos públicos. Pues bien, tal como lo sostiene David Remberto Morales, Jefe de Sistemas de Gestión de Riesgos, “*apenas estamos iniciando con*

²⁰ “AWS, ¿Qué es la automatización inteligente? AWS, acceso 29 de abril de 2024”: <https://aws.amazon.com/es/what-is/intelligent-automation/#:~:text=La%20IA%20permite%20a%20las,mejoran%20los%20flujos%20de%20trabajo.>

la implementación de la IA en el servicio aduanero”. Al consultarle sobre la implementación de la IA en el sistema de gestión de riesgos, respecto al ingreso de mercancías, también destaca que uno de los retos es la falta de conjunto de datos en las bases relacionadas a la automatización y vinculadas al análisis de riesgos a los manifiestos, señalando que “con la aplicación de la herramienta de IA, se busca; Identificar sectores con un elevado riesgo de evasión y contrabando; Centralizar la información estadística en una misma área; Buscar nuevas técnicas de análisis e intercambio de información con otras instituciones. Así mismo establecer criterios de riesgos bajo metodologías internacionales y automatizar los cálculos de niveles de riesgos de auxiliares de la función pública y de resto de sectores del comercio internacional”²¹.

No obstante, al estar en fase experimental con el sistema de gestión de riesgos, algunos países como Perú y Argentina, ya han adoptado políticas y leyes –Ley 31814-²² que promueven el uso de la IA, respecto de ello el abogado asociado al área de aduanas y comercio exterior, Mauricio Ruiz Rosado, en un dialogo que sostuvo con Trade News, señaló que: *“Uno de los puntos débiles de la mayoría de las aduanas de la región está en los controles intrusivos de inspección. Con estas nuevas tecnologías se puede potenciar la inteligencia previa para una mejor selección de las mercaderías que serán sometidas a los controles. Todo además con un monitoreo en tiempo real del contenedor, y su precinto, así como también con la transmisión segura de los documentos”²³*

5. IMPLICACIONES POSITIVAS Y NEGATIVAS DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

El comercio internacional y la logística constituye un componente esencial de la economía global, su funcionamiento óptimo y seguro resulta fundamental para el desarrollo económico y la estabilidad de los países, especialmente en países en vías de desarrollo como

²¹ David Remberto Morales, entrevistado por David Turcios, 5 de abril de 2024, entrevista No. 1.

²² Ley N. 31814, Ley que promueve el uso de la inteligencia artificial en favor del desarrollo económico y social del país, (Perú: Congreso de la República, 2023).

²³ Emilio Galli, “Recursos de la inteligencia artificial para la actividad aduanera” *Trade News*, (2023). <https://tradenews.com.ar/recursos-de-la-inteligencia-artificial-para-la-actividad-aduanera/>

El Salvador. Dentro de este contexto, el control de riesgos de las mercancías en el ámbito aduanero desempeña una función vital en la protección de la sociedad contra actividades ilícitas como el contrabando, el fraude aduanero y el tráfico de mercancías prohibidas, al mismo tiempo que asegura el cumplimiento de las regulaciones establecidas.

Cabe mencionar que, en los últimos años, la IA ha surgido como una herramienta de gran potencial para mejorar la eficiencia y precisión en el sistema de control de riesgos aduaneros, ofreciendo soluciones innovadoras para enfrentar los desafíos operativos y regulatorios²⁴. No obstante, su implementación conlleva tanto oportunidades como desafíos que demandan una evaluación detallada y una gestión cuidadosa, por ello, es crucial considerar aspectos como la protección de datos, la transparencia en los algoritmos utilizados, y la capacitación del personal encargado de su operación, para garantizar un uso ético y efectivo de esta tecnología en el ámbito aduanero.

5.1. ASPECTOS POSITIVOS

Automatización de procesos aduaneros: como se ha venido mencionando la IA puede analizar grandes volúmenes de datos de manera rápida y precisa, lo que permite identificar patrones y anomalías en las operaciones comerciales con mayor rapidez que los métodos tradicionales. Esto no solo acelera el tiempo de procesamiento, sino que también reduce errores humanos y minimiza el riesgo de incumplimiento de regulaciones aduaneras. Es capaz de generar la clasificación arancelaria de productos hasta la generación de documentos de importación y exportación.

Reducción de costos: al automatizar procesos de análisis y selección de mercancías de alto riesgo, se pueden reducir los costos operativos asociados con la inspección manual y el tiempo de procesamiento en las aduanas.

²⁴ Luis Adonayre, Palacios & Asociados “Aplicaciones de la Inteligencia Artificial en las Agencias de Aduana” *LinkedIn*, (Diciembre 2023), <https://www.linkedin.com/pulse/aplicaciones-de-la-inteligencia-artificial-en-las-agencias-aduana-3ryae/>

Análisis predictivo y gestión de riesgos: como una de las ventajas principales, los algoritmos de IA pueden aprender de datos históricos para anticipar posibles riesgos y ajustarse continuamente para mejorar su capacidad para identificar mercancías sospechosas, lo que conduce a una detección más precisa y a la reducción de falsos positivos, lo cual permite tomar medidas preventivas para evitar posibles ilícitos.

Fortalecimiento de la seguridad: al detectar de manera más efectiva mercancías ilícitas, o productos falsificados, la IA contribuye a fortalecer la seguridad nacional y la protección de los consumidores contra productos peligrosos o fraudulentos.

Mejora la experiencia del usuario: como otra de las grandes ventajas es la integración de sistemas de IA en las operaciones de las agencias de aduana presenta la oportunidad de mejorar la experiencia del usuario para importadores, exportadores y funcionarios aduaneros. A través de interfaces de usuario inteligentes y la implementación de sistemas de chatbots, las partes interesadas pueden acceder a información en tiempo real sobre el estado de sus operaciones, recibir asistencia para el cumplimiento de trámites y resolver consultas de manera ágil y eficaz²⁵. Esta mejora en la accesibilidad y la eficiencia contribuye a la optimización de los procesos aduaneros y a la reducción de la carga administrativa tanto para los operadores del comercio internacional como para las autoridades aduaneras.

Optimización de rutas y transporte: en el ámbito de la gestión de flotas de transporte y la planificación de rutas conlleva una optimización significativa en la movilización eficiente de mercancías a través de las fronteras aduaneras. Los algoritmos de IA se valen del análisis de datos históricos de tráfico, condiciones meteorológicas, regulaciones aduaneras y otros factores relevantes para proponer las rutas más óptimas y seguras. Este enfoque no solo resulta en una reducción de los costos operativos y los tiempos de entrega, sino que también contribuye a mitigar la congestión en los puntos de acceso y salida del país.

²⁵ “Arista, Inteligencia artificial para mejorar la experiencia del usuario en tu empresa, Arista”, acceso el 29 de abril de 2024, <https://www.aristaint.com/inspire/inteligencia-artificial-para-mejorar-la-experiencia-del-usuario-en-tu-empresa>

Automatización de procesos aduaneros y documentación: como uno de los aspectos innovadores son, los chatbots y sistemas de IA que tiene la capacidad de ofrecer asistencia virtual de manera continua, durante todas las horas del día, los siete días de la semana, y en diversos idiomas. Su función principal radica en proporcionar ayuda a los clientes en consultas relacionadas con productos, seguimiento de pedidos, detalles de envíos y otros aspectos vinculados al comercio internacional.²⁶

5.2. ASPECTOS NEGATIVOS

Sesgo algorítmico: como se mencionó antes, una de las grandes preocupaciones, sobre la IA son los algoritmos de IA pueden estar sujetos a sesgos inherentes en los datos de entrenamiento ingresados previamente por el hombre, lo que podría conducir a decisiones discriminatorias o injustas en la selección de mercancías de alto riesgo.

Privacidad y seguridad de datos: el uso de grandes cantidades de datos personales y comerciales en los sistemas de IA plantea preocupaciones sobre la privacidad y la seguridad de la información, especialmente en lo que respecta a la protección de datos sensibles de los individuos y las empresas, lo cual podría verse como una vulneración a la autodeterminación informativa, no obstante, este es un tema que ya se está superando en la actualidad.

Dependencia tecnológica: es posible que esto pueda llegarse a presentar como aspecto negativo, si la implementación masiva de la IA en el control aduanero pudiera llegar a crear una dependencia excesiva de la tecnología, esto podría dejar a las aduanas vulnerables a fallos técnicos.

Posibilidad de ataques cibernéticos: esto es un aspecto negativo que no se debe de obviar ya que, como todos los sistemas informáticos, están propensos a recibir ataques cibernéticos pudiendo aprovecharse de la IA en las aduanas. Por ejemplo, los hackers podrían

²⁶ SIDOM, “Impacto de la IA en el comercio internacional” *LinkedIn*, (29 de enero de 2024), <https://www.linkedin.com/pulse/impacto-de-la-ia-en-el-comercio-internacional-sidom-em3mf/>

intentar infiltrarse en los sistemas de IA para alterar la clasificación de mercancías o manipular registros de importación y exportación con el fin de eludir los controles aduaneros.

Otro aspecto preocupante es la posibilidad de que los ciberdelincuentes manipulen los algoritmos de IA utilizados en los procesos de detección de contrabando o fraude. Al alterar los datos de entrada o introducir información falsa en el sistema, los atacantes podrían engañar a la IA para que ignore señales de alerta legítimas o, peor aún, genere falsos positivos que podrían resultar en inspecciones innecesarias o incautaciones injustificadas.

CONCLUSIONES

El Salvador, se encuentra en la fase inicial del uso de la IA en la Administración Pública, sin embargo se tiene claro el objetivo de mejorar la eficacia y la transparencia de los procedimientos administrativos, modernizando los trámites a través de diversos sistemas electrónicos que mejoran la prestación del servicio aduanero, automatizando los procesos más recurrentes, así como la clasificación de mercancías, la evaluación de riesgos y gestión documental, permitiendo una reducción de tiempos y costos operativos, agilizar el despacho de mercancías y mejorar la seguridad en las operaciones comerciales. Un notable esfuerzo para alcanzar dichos objetivos es la alianza con Google, que busca la transformación digital, y aunque el país se encuentra en desarrollo en comparación con otros países más avanzados en la implementación de la IA, se puede decir que ya se están dando los primeros pasos.

Sin embargo, esto presenta ciertos desafíos significativos como la seguridad de los datos y la necesidad de capacitación del personal que permita minimizar errores humanos y la preocupación por los sesgos algorítmicos, ya que para que esto tenga éxito, es necesario que las autoridades de la administración pública de aduanas, en conjunto con las demás autoridades correspondientes, resuelvan en primer lugar los problemas que plantea la integración de la información recopilada a través de dispositivos conectadas a la IA por medio de los dispositivos del IoT en los sistemas de gestión aduanera, permitiendo la compatibilidad e interoperabilidad entre diversos interfaces, sin poner en peligro la seguridad de los datos ni la privacidad.

En ese sentido, mientras que la IA tiene el potencial de transformar positivamente los procesos aduaneros y mejorar el comercio internacional, su implementación requiere una cuidadosa consideración de los desafíos y una gestión ética y responsable para garantizar sus beneficios y mitigar sus riesgos.

Sin embargo, el uso de la IA en el sistema de control de riesgos, viene a modernizar los servicios aduaneros, facilitando la detección de contrabando de mercancías, fortaleciendo la seguridad de las fronteras, mejorando eficazmente el ingreso y salida de mercancía, reduciendo los costos operativos, permitiendo la asistencia en tiempo real y respuestas rápidas a consultas, lo que facilita el cumplimiento normativo, reducción los retrasos en los procesos de comercio internacional.

BIBLIOGRAFIA

Aduana El Salvador, SIDUNEA World.” Aduana El Salvador, acceso 29 de abril de 2024
<https://sitio.aduana.gob.sv/servicios/sidunea-world>

“Aduana El Salvador, Sistema de Control Integrado de Riesgos.” Aduana El Salvador, acceso el 29 de abril de 2024. <https://sitio.aduana.gob.sv/programas/nombre-del-servicio-4/>

“Arista, Inteligencia artificial para mejorar la experiencia del usuario en tu empresa.” Arista, acceso el 29 de abril de 2024 <https://www.aristaint.com/inspire/inteligencia-artificial-para-mejorar-la-experiencia-del-usuario-en-tu-empresa>

“AWS, ¿Qué es la automatización inteligente?” AWS, acceso 29 de abril de 2024:
<https://aws.amazon.com/es/what-is/intelligent-automation/#:~:text=La%20IA%20permite%20a%20las,mejoran%20los%20flujos%20de%20trabajo>

Budimirovic Milena, “El papel de las tecnologías avanzadas en el comercio transfronterizo: una perspectiva aduanera” *Revista de la OMC*, (2022)

Gamero Casado, Eduardo, Dir. *Inteligencia Artificial y Sector Público, Reto, Límite y Medios*. (Valencia: Tirant lo Blanch, 2023.)

Guzmán Santos, Yokasta. “Internet de las Cosas (IoT) en gobierno:9 aspectos para implantarlo” *U-GOB* (26 abril 2019), <https://u-gob.com/internet-de-las-cosas-iot-en-gobierno-9-aspectos-para-implantarlo/>

Hernández, Valeria. “La inteligencia artificial en los procesos judiciales.” *CENTRAL LAW* (Blog), El Salvador, (28 de febrero de 2024), <https://mail.google.com/mail/u/0/#inbox/FMfcgzGxSbvNnmwsWJXbghRVcCrvKg zp?projector=1&messagePartId=0.2>

Instituto de Ingeniería del Conocimiento. “Inteligencia Artificial responsable: sesgos y explicación.” *Instituto de Ingeniería del Conocimiento* (blog),

<https://www.iic.uam.es/innovacion/inteligencia-artificial-responsable-sesgos-y-explicabilidad/>

Lemus M Selvin A. *Nivel de Madurez en la Aplicación de una Gestión Integral de Riesgos en Aduanas*. (Centro Regional de Asistencia Técnica para Centroamérica, Panamá, y República Dominicana, diciembre, 2016). https://www.captac-dr.org/content/dam/CAPTACDR/docs/Publicaciones/Gestion_Integral_de_Riesgos_en_Aduanas-2016.pdf

Luis Adonayre, Palacios & Asociados “Aplicaciones de la Inteligencia Artificial en las Agencias de Aduana” *LinkedIn* (2024), <https://www.linkedin.com/pulse/aplicaciones-de-la-inteligencia-artificial-en-las-agencias-aduana-3ryae/>

Portillo Denni. “Alianza con Google le costará al menos \$500 millones al Estado salvadoreño.” *La Prensa Gráfica*, (05 de septiembre de 2023). <https://www.laprensagrafica.com/elsalvador/Alianza-con-Google-le-costara-al-menos-500-millones-al-Estado-salvadoreno-20230905-0081.html>

SIDOM, “Impacto de la IA en el comercio internacional” *LinkedIn*, (29 de enero de 2024) <https://www.linkedin.com/pulse/impacto-de-la-ia-en-el-comercio-internacional-sidom-em3mf/>