

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE LAS AMÉRICAS

**FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
CARRERA DE COMERCIO INTERNACIONAL**

**TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN PARA OPTAR POR EL GRADO DE
BACHILLERATO EN COMERCIO INTERNACIONAL**

**ESTUDIO SOBRE LA IMPLEMENTACIÓN DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL
EN LA OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS DE IMPORTACIÓN DEFINITIVA
DE INSUMOS QUÍMICOS EN 2024**

Autor: Cindy de los Ángeles Rojas Sandí

Tutor: Luis Carlos Serrano Madrigal

San José

Abril 2024

TABLA DE CONTENIDOS

CAPÍTULO I: PROBLEMA	10
Justificación	12
Objetivos.....	13
Objetivo General	13
Objetivos específicos:	13
Antecedentes.....	14
Tesis Internacionales.....	14
Tesis Nacionales	21
Proyecciones	29
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	30
La Inteligencia Artificial.....	30
Origen de la Inteligencia Artificial.	31
Características de la inteligencia artificial basadas en el comercio internacional. 32	
El Machine Learning o aprendizaje automático.....	33
Automatización.	33
Análisis de datos.....	34
Aplicación de la inteligencia artificial en el comercio internacional.....	35
Uso de robots para almacenes e inventarios	37
Uso de sistemas Blockchain en los procedimientos aduaneros	38
Estrategias que integran inteligencia artificial para optimizar la logística	38
La inteligencia artificial en las importaciones	40
El papel de China en las importaciones mediante la inteligencia artificial.....	41
La Inteligencia Artificial en Costa Rica	42

Uso legal de la inteligencia artificial en Costa Rica	45
Regulación de la inteligencia artificial en Costa Rica	46
Blockchain como una nueva tecnología para facilitar el comercio internacional.	47
La inteligencia artificial y las empresas logísticas en Costa Rica.....	49
Importación definitiva de insumos químicos en Costa Rica.....	50
Impuestos de importación definitiva.	51
Declaración Única Aduanera para importación definitiva.	52
Importación de productos químicos en Costa Rica.....	53
Logística de importación de insumos químicos	55
Almacenamiento.	56
Transporte.	56
Embalaje.	58
Requisitos de importación definitiva de insumos químicos.....	58
Beneficios de la IA en los procesos logísticos de importación.....	59
Reducción de costos.	60
Seguimiento de cargas y envíos.....	61
CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO	63
Enfoque	63
Cualitativo.....	63
Diseño.....	64
Fenomenológico.....	64
Población y Muestra	65
Población.....	65
Muestra.....	65
Instrumento	68

Entrevista	68
Proceso de recolección de datos	69
Fuentes de Información	70
Fuente Primaria	70
Fuente Secundaria	71
CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE RESULTADOS	72
Unidad de análisis 1: Inteligencia Artificial	73
Categoría 1: Implementación	74
Descripción	74
Análisis	75
Categoría 2: Automatización	75
Descripción	75
Análisis	77
Categoría 3: Capacitación	77
Descripción	77
Análisis	78
Categoría 4: Reducción de costos	79
Descripción	79
Análisis	79
Categoría 5: Desafíos	80
Descripción	80
Análisis	80
Unidad de análisis 2: Procesos logísticos	81
Categoría 1: Optimización	82

Descripción.....	82
Análisis.....	82
Categoría 2: Calidad y Seguridad	83
Descripción.....	83
Análisis.....	83
Categoría 3: Preocupación	84
Descripción.....	84
Análisis.....	84
Categoría 4: Recortes de personal.....	85
Descripción.....	85
Análisis.....	85
Categoría 5: Impacto ambiental	86
Descripción.....	86
Análisis.....	86
Unidad de análisis 3: Regulaciones	87
Categoría 1: Proyecto de Ley.....	87
Descripción.....	87
Análisis.....	88
Categoría 2: Protección de datos.....	89
Descripción.....	89
Análisis.....	89
Categoría 3: Uso legal.....	90
Descripción.....	90
Análisis.....	90

Categoría 4: Seguridad y privacidad.....	91
Descripción.....	91
Análisis.....	91
Categoría 5: Responsabilidad legal.....	92
Descripción.....	92
Análisis.....	92
Interpretación de datos.....	93
Inteligencia Artificial.....	93
Implementación.....	93
Automatización.....	93
Capacitación.....	94
Reducción de costos.....	94
Desafíos.....	94
Procesos logísticos.....	94
Optimización.....	94
Calidad y Seguridad.....	95
Preocupación.....	95
Recortes de personal.....	95
Impacto ambiental.....	95
Regulaciones.....	96
Proyecto de Ley.....	96
Proteccion de datos.....	96
Uso legal.....	96
Seguridad y privacidad.....	97

Responsabilidad legal	97
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	98
Conclusiones.....	98
Recomendaciones	101
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	103
APÉNDICE.....	110
Anexos	110

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Evolución de la IA.....	31
Ilustración 2 La IA en la optimización de procesos.....	37
Ilustración 3 Inteligencia Artificial (IA) en Costa Rica.....	44
Ilustración 4 Los usos del Blockchain en Logística	49
Ilustración 5 Producción del sector química - farmacéutica.....	55

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Muestras.....	66
Tabla 2 Unidades de análisis	67
Tabla 3 Unidades y Categorías de Análisis	72

CAPÍTULO I: PROBLEMA

En la actualidad, ha incrementado la complejidad de los procesos de importación definitiva de insumos químicos. La eficiencia en la gestión aduanera y la optimización de estos procesos, son esenciales para garantizar la competitividad y sostenibilidad de las industrias que dependen de estos insumos. La inteligencia artificial (en adelante IA) se presenta como una tecnología prometedora para mejorar la eficacia y la precisión en la gestión de procesos aduaneros. De acuerdo con la Organización Mundial del Comercio (OMC, 2022) se afirma lo siguiente:

Las aduanas pueden desarrollar mecanismos de reparación sólidos y transparentes para garantizar la integridad y la mejora continua de los procesos de la IA. Las aduanas también pueden colaborar con el sector privado para establecer el marco en torno a la privacidad, así como el ritmo y la adopción de las herramientas digitales. (párr. 1).

Según lo anterior, Costa Rica tiene la tarea de evaluar y prever riesgos en la cadena de suministro. Con la capacidad de análisis de la IA, se pueden detectar patrones anómalos que indican fraude, proporcionando una valiosa protección preventiva. Además, puede anticipar factores de retraso en la cadena de suministro, como cambios climáticos o políticos, permitiendo a las empresas adaptarse, proactivamente, a estos desafíos.

Aunque se encuentre en una fase aún muy temprana, la IA también podría resultar útil para conocer algunas complejidades en el comercio internacional. Al analizar y comprender textos legales, puede alertar a las empresas sobre cambios en las leyes de importación y posibles problemas de cumplimiento. Proporcionar capacitaciones continuas al personal involucrado en el proceso de importación, es importante para garantizar que estén al tanto con las regulaciones y mejores prácticas.

Según una publicación de PROCOMER (2023), "La IA permite contextualizar datos para enfocarse en los productos adecuados para grupos de consumidores

específicos". (parr.1). Lo cual establece que las empresas importadoras de insumos químicos en nuestro país, podrían tener una oportunidad de mejorar, considerablemente, sus procesos. Por lo anterior, es necesario que el proceso de optimización de las importaciones de insumos químicos a nuestro país, sea flexible y que se pueda adaptar a las cambiantes condiciones del mercado y de las regulaciones gubernamentales.

La colaboración con expertos en comercio internacional y aduanas, puede ser crucial para garantizar un proceso de importación definitiva, eficiente y rentable de insumos químicos en Costa Rica; además, es el momento de buscar oportunidades para negociar mejores términos con proveedores, como descuentos por volumen o términos de pago favorables, monitoreando de cerca los costos de transporte y opciones logísticas más eficientes, como el transporte marítimo o el transporte combinado con ayuda de la IA.

La IA se está convirtiendo en una herramienta para los negocios de importación, su aplicación puede generar una serie de mejoras significativas que optimizan los procesos y aumentan la eficiencia. No obstante, es importante tener en cuenta que esta tecnología aún está en sus primeras etapas de desarrollo; por este motivo, aunque la IA puede generar datos y predicciones muy importantes, todavía se necesita una supervisión humana para garantizar la precisión y la veracidad de los resultados.

Arias (2020), considera que el problema de una investigación se define como "aquella situación que las personas son capaces de observar y para resolverlas es necesario exponerlas de forma ordenada y precisa, mediante criterios teóricos y empíricos".

De conformidad con lo anterior, este estudio plantea como pregunta general: ¿Cuál es la implementación de la inteligencia artificial en la optimización de los procesos de importación definitiva de insumos químicos, en 2024?

Justificación

La presente investigación, pretende analizar los procesos actuales de importación de insumos químicos en Costa Rica, identificar áreas de mejora y proponer estrategias concretas para la implementación exitosa de sistemas de Inteligencia Artificial; e, incluso, se pretende analizar la importancia de mejorar la eficiencia en la importación, mediante esta tecnología, lo que puede tener un impacto positivo en la economía del país y en la competitividad de las empresas locales. Como se advierte en un comunicado de prensa, publicado por el Ministerio de Comercio Exterior (COMEX, 2021), que indica:

La iniciativa fAIr LAC busca asegurar una adopción responsable y generalizada de la inteligencia artificial en América Latina y el Caribe a partir de una plataforma pensada para desarrollar estándares y herramientas que guíen el uso responsable de esta tecnología. A través de red de expertos, soluciones y comunicaciones.

Costa Rica es un país que depende, en gran medida, de la importación de insumos químicos para diversas industrias, como la farmacéutica, la agrícola y la manufacturera. Al optimizar estos procesos de importación podría tener un impacto significativo en la economía del país al reducir costos, aumentar la eficiencia y mejorar la competitividad de las empresas.

La implementación de sistemas de inteligencia artificial se ha convertido en una tendencia global en la mejora de procesos empresariales; Costa Rica no puede quedarse atrás en la adopción de estas tecnologías avanzadas, y este estudio contribuirá a su avance tecnológico. La IA puede mejorar la precisión y la velocidad de la logística al proporcionar información en tiempo real sobre la ubicación de los envíos, el estado del inventario y la gestión de riesgos.

La eficiencia en la importación de insumos químicos puede traducirse en una mayor disponibilidad de productos esenciales para la población, como medicamentos y

alimentos. Además, la implementación de IA podría generar empleos especializados y fomentar la formación de talento en tecnologías emergentes. PROCOMER (2023), menciona lo siguiente sobre el tema de IA:

Al utilizar la inteligencia artificial para modernizar y optimizar las plantas de alimentos y bebidas, se abre una oportunidad para que las empresas costarricenses también adopten estas tecnologías y mejoren sus procesos de producción. Esto podría aumentar la eficiencia y competitividad de la industria alimentaria del país, lo que podría tener un impacto positivo en las exportaciones y la economía en general.

Este estudio contribuirá al conocimiento en el campo de la IA aplicada a la logística y a la importación, proporcionando información valiosa que podría ser utilizada como referencia por otros investigadores y profesionales interesados en temas similares. Al explorar cómo la inteligencia artificial puede transformar y mejorar los procesos de importación de insumos químicos en el país, promoviendo el progreso y la competitividad en un entorno empresarial cada vez más globalizado y tecnológicamente avanzado.

Objetivos

Objetivo General.

Analizar la implementación de inteligencia artificial en la optimización de los procesos de importación definitiva de insumos químicos, en el 2024.

Objetivos específicos:

Identificar la tecnología de inteligencia artificial (IA) y su aplicación actual en el ámbito del comercio internacional.

Investigar las políticas y regulaciones legales de la IA en Costa Rica que pueden influir en el comercio internacional, considerando aspectos legales, éticos y de privacidad.

Determinar el proceso logístico de importación definitiva de insumos químicos y la implementación de sistemas de inteligencia artificial.

Antecedentes

Tesis Internacionales.

La primera tesis internacional consultada corresponde a Sánchez Armas y Zavala Roque (2023) con el tema “*Aplicación de la inteligencia artificial y su relación con la optimización de la cadena logística en almacenes de empresas farmacéuticas importadoras durante los años 2018- 2021*”, la realizan para la Universidad Peruana de ciencias aplicadas y para optar por el grado académico de Licenciatura en Negocios Internacionales.

Esta investigación propone el siguiente objetivo general: Analizar en qué medida la aplicación de la inteligencia artificial se relaciona con la optimización de la cadena logística en almacenes de empresas farmacéuticas importadoras durante los años 2018-2021; y los siguientes objetivos específicos: Analizar en qué medida la aplicación de los procesos de automatización se relaciona con la optimización de la cadena logística en almacenes de empresas farmacéuticas importadoras durante los años 2018-2021. Analizar en qué medida la aplicación de un sistema integrado se relaciona con la optimización de la cadena logística en almacenes de empresas farmacéuticas importadoras durante los años 2018-2021. Analizar en qué medida la recolección de datos se relaciona con la optimización de la cadena logística en almacenes de empresas farmacéuticas importadoras durante los años 2018-2021.

La metodología empleada en este estudio se basó en un enfoque cuantitativo, utilizando técnicas de recolección de datos, por medio de encuestas y procesamiento de datos, mediante el uso del software estadístico SPSS. Se utilizó un diseño de investigación transversal o transeccional, que permitió examinar variables y analizar su interrelación e incidencias en un tiempo único. Se procura mejorar la gestión del almacén en una empresa farmacéutica para optimizar la cadena logística y reducir costos. La gestión inadecuada del almacén puede llevar a pérdidas de productos por vencimiento, una rotación

inadecuada de productos y poco control operativo, lo cual afecta la eficiencia y rentabilidad de la empresa.

Se obtiene la siguiente conclusión dando respuesta al objeto de estudio de la investigación, cuando el autor indica que la IA desempeña un papel clave en la optimización de la cadena logística en el sector farmacéutico, y su implementación puede llevar a mejoras significativas en la eficiencia y reducción de costos. La investigación recomienda implementar, gradualmente, la IA en almacenes farmacéuticos, realizar medición constante de mejoras, capacitación del personal y la consideración de su adopción por parte de entidades gubernamentales. Se alienta a futuros investigadores a profundizar en esta área e involucrarse en el sector público para comprender mejor cómo la IA puede mejorar la cadena logística en el sector farmacéutico.

La segunda tesis internacional consultada es de Gonzalo (2020), con el tema “La inteligencia artificial y su influencia en la eficiencia del comercio internacional, 2020”; realizada para la Universidad San Ignacio de Loyola y optar por el grado académico de Licenciatura en International Business

Esta investigación propone el siguiente objetivo general: Determinar la influencia que tiene la Inteligencia Artificial (IA) en el Comercio Internacional y los siguientes objetivos específicos: Determinar la influencia que tiene el Machine Learning en la eficiencia del Comercio Internacional. Determinar la influencia que tiene la Robótica con IA en la eficiencia del Comercio Internacional. Determinar la influencia que tienen los Asistentes Virtuales en la eficiencia del Comercio Internacional.

La metodología empleada en este estudio, es cuantitativa y explicativa. Se utiliza un cuestionario para recopilar datos de empresas relacionadas con el Comercio Internacional y la Inteligencia Artificial en Perú. El diseño de investigación es no experimental, y se emplea la prueba de rho Spearman para analizar los datos. Además, se emplea el software SPSS (v.26.0) para realizar análisis estadísticos de los datos

recopilados y verificar la relación entre las variables estudiadas, mediante esta metodología se procura encontrar respuesta al problema de investigación.

Al final, el proyecto concluye dando respuesta al objeto de estudio de la investigación, cuando el autor indica que la Inteligencia Artificial, incluyendo el Machine Learning, la Robótica con IA y los Asistentes Virtuales, tienen una influencia positiva en la eficiencia del Comercio Internacional, respaldada por pruebas estadísticas y la percepción favorable de las empresas peruanas del sector, que están dispuestas a adoptar estas tecnologías y ven un potencial beneficio en sus operaciones. Este estudio recomienda que las empresas relacionadas con el comercio internacional, inviertan en estrategias de innovación a largo plazo para implementar la Inteligencia Artificial y se adapten al mercado para aumentar su eficiencia, así como capacitar a los empleados en Machine Learning, y considerar el uso de asistentes virtuales en áreas en donde sea aplicable la IA para mejorar la operatividad de las empresas y reducir los elevados costos.

La tercera tesis internacional consultada es de Paspuel (2022), con el tema *“Plan de negocios para la comercialización de un sistema de tratamiento integral de agua en las juntas administradoras de agua potable de las comunidades del Carchi, mediante la importación de insumos químicos desde china, la realiza para la Universidad de las Américas”*; con el propósito de optar por el grado académico de Licenciatura en Negocios Internacionales.

Esta investigación propone el siguiente objetivo general: Elaborar un plan de negocios para la implementación de una empresa comercializadora de productos químicos necesarios en el tratamiento del agua potable para consumo humano, en las Juntas Administradoras de Agua Potable en la provincia del Carchi y determinar la viabilidad de comercializar los mencionados productos, adicionando un servicio técnico-integral del tratamiento de agua en cada una de ellas; propone los siguientes objetivos específicos: Realizar el análisis del entorno mediante el uso de herramientas como PEST y PORTER con el propósito de determinar la existencia de oportunidades y riesgos para llevar a cabo el plan; Identificar mediante el estudio de mercado las preferencias y aceptación de los

productos junto con el servicio personalizado en la provincia de Carchi (Establecer la estrategia de marketing más acertada a través de un plan de marketing; Diseñar la estructura organizacional idónea para implementarla en la empresa y Elaborar un plan financiero para realizar proyecciones y comprobar la viabilidad del proyecto).

La metodología empleada es combinada, con enfoques cualitativos y cuantitativos para comprender las necesidades y preferencias de clientes potenciales en el sector del tratamiento de agua. Esto se logra a través de entrevistas a expertos y grupos focales para obtener información cualitativa; también, realiza encuestas estructuradas para obtener datos cuantitativos; dicha metodología procura encontrar respuesta al problema de investigación.

La investigación concluye dando respuesta al objeto de estudio, cuando el autor indica que la empresa tiene buenas perspectivas en el mercado, debido a su elección de socios comerciales chinos, la viabilidad de su modelo de negocio, un plan de marketing efectivo, una estructura organizacional eficiente y sólidos indicadores financieros, y, finalmente, recomienda atender especialmente aquellos nichos de mercado que representan las Juntas Administradoras de agua potable.

La cuarta tesis internacional consultada es la de Castro Burgos y Vela Verdesoto (2022); con el tema: *“Proyecto de Importación de materia prima biodegradable para la elaboración y comercialización de un diluyente ecológico en el mercado ecuatoriano”*; realizada para la Universidad Casa Grande y optar por el grado académico de Maestría en Negocios Internacionales con mención en Estrategia Competitiva.

Esta investigación propone el siguiente objetivo general: Determinar la viabilidad para la importación de materia prima biodegradable para la elaboración y comercialización de un diluyente ecológico en la empresa Pinturas EVEMARK, un diluyente de menor riesgo a la salud, presentado como alternativa para los que actualmente se encuentran en el mercado. Plantea los siguientes objetivos específicos: Definir los procesos de importación de las materias primas biodegradables para la fabricación del

diluyente ecológico. Realizar un análisis de la competencia para comprender la demanda y estructura del mercado de diluyentes. Evaluar las preferencias del cliente ante un diluyente tradicional con el diluyente ecológico propuesto. Definir la estructura tecnológica, administrativa y financiera para la importación, introducción, producción y comercialización del diluyente ecológico planteado.

La investigación emplea un tipo de metodología descriptivo y combina enfoques cuantitativos y cualitativos para comprender, de manera profunda, el mercado y los clientes; esta investigación hace uso de instrumentos y técnicas como cuestionarios, observación y análisis documental para recopilar información sobre sus preferencias y comportamientos. Además, se utilizan técnicas como el mapa de empatía y el análisis del buyer persona para comprender en profundidad a los clientes potenciales iniciales de la empresa; mediante esta metodología se procura encontrar respuesta al problema de investigación.

El proyecto de investigación concluye dando respuesta al objeto de estudio, cuando se indica que existe oportunidad para introducir un nuevo diluyente ecológico en Ecuador, a pesar de la existencia de la competencia que posee marcas económicas, además que no se proyectan obstáculos que puedan impedir el desarrollo del proyecto. Al finalizar, la investigación recomienda la implementación del proyecto con un enfoque adecuado en la calidad y sostenibilidad dentro del mercado del país.

La quinta tesis internacional consultada es la de Urgiles Galarza y Jimenez Ramos (2022) con el tema “*Diseño de un manual de importación de fertilizante mineral desde el mercado español*”, la realiza para la Universidad de Guayaquil y opta por el grado académico de: Ingeniería en Comercio Exterior.

Esta investigación propone el siguiente objetivo general: Diseñar un manual de importación de fertilizantes minerales desde el mercado español; y los siguientes objetivos específicos: Elaborar un flujo de procedimientos de la importación de fertilizantes minerales; Determinar los requisitos y documentos que se utilizan en el proceso de

importación de fertilizantes minerales y Analizar la normativa vigente para el proceso de importación de fertilizantes minerales.

Emplea metodología combinando los enfoques cualitativos y cuantitativos para abordar, de manera integral, el estudio del proceso de importación de fertilizantes minerales desde el mercado español; se apoya en una encuesta como instrumento de recopilación de datos y de información documental, y, finalmente, procura encontrar respuesta al problema de investigación.

La investigación concluye dando respuesta al objeto de estudio, cuando se indica la importancia de mejorar los procedimientos de importación de fertilizantes minerales en Ecuador, tanto para garantizar la eficiencia en el proceso como para cumplir con la normativa legal y proporcionar orientación a los operadores de comercio exterior. El proyecto recomienda utilizar herramientas de consulta, de detección de errores, flujograma detallado, manual de importación y seguimiento de actualizaciones normativas, todo en pro de mejorar la eficiencia y efectividad de los procesos de importación de fertilizantes.

La sexta tesis internacional consultada corresponde a Parra (2022), con el tema *“Evaluación de los efectos de la inteligencia artificial y la analítica de datos en el mecanismo de mercado: Un enfoque sistémico”*; realizada para la Universidad Autónoma de Bucaramanga y optar por el grado académico de Ingeniería en Sistemas Dinámica de Sistemas.

Esta investigación propone el siguiente objetivo general: Evaluar dinámico-sistemáticamente los efectos más importantes sobre el mecanismo de mercado en la adopción de la Inteligencia Artificial y la Analítica de Datos sus aspectos sobre precio, oferta y demanda; plantea los siguientes objetivos específicos: Diseñar una hipótesis dinámica sobre los efectos de la inteligencia artificial y la analítica de datos en los mercados. Diseñar un modelo de simulación sobre los estudios realizados en la inteligencia artificial y análisis de Datos. Simular el modelo diseñado sobre los estudios

realizados en la IA y la analítica en los mercados. Proponer políticas para disminuir los efectos negativos de la IA y la analítica en los mercados para la ciudad de Bucaramanga, Santander. Evaluar las políticas propuestas para disminuir los efectos negativos de la IA y la analítica en los mercados.

La metodología que emplea es de investigación Scrumban para la gestión del proyecto y la metodología de dinámica de sistemas para la construcción del modelo de simulación, la cual, mediante el uso del software Vensim, logra crear modelos de simulación en dinámica de sistemas y analizar el comportamiento de dichos modelos, se procura encontrar respuesta al problema de investigación.

Este proyecto concluye dando respuesta al objeto de estudio de investigación, cuando se indica que el proyecto resalta la importancia de estas tecnologías en el mercado y cómo su implementación puede tener un impacto significativo, tanto positivo como negativo, en la economía y la sociedad, y la necesidad de políticas para abordar estos efectos. El investigador recomienda, la importancia de equilibrar el uso de tecnologías, promover la educación y capacitación en estas áreas y avanzar hacia una sociedad más tecnológica y preparada para la era digital.

La séptima tesis internacional consultada es de Romero (2021), con el tema *“Tecnologías artificiales y el comercio internacional de las MYPES del puerto del Callao 2020 – 2021”*; realizada para la Universidad César Vallejo y optar por el grado académico de Licenciatura en Negocios Internacionales.

Esta investigación propone el siguiente objetivo general: Determinar la relación entre las Tecnologías Artificiales y el Comercio Internacional de las MYPES del puerto del Callao, 2020 – 2021; propone los siguientes objetivos específicos: Determinar la relación entre el sistema Blockchain del Comercio Internacional de las MYPES del puerto del Callao, 2020 – 2021. Objetivo específico. Determinar la relación entre la digitalización de las aduanas y el comercio internacional de las MYPES del puerto del Callao, 2020 -

2021. Objetivo específico. Determinar la relación entre la Inteligencia Artificial y el Comercio Internacional de las MYPES del Puerto del Callao, 2020 – 2021.

Esta investigación emplea una metodología con un enfoque cuantitativo que se basa en la observación y análisis de mediciones y datos numéricos, la cual, mediante el uso de encuestas elaboradas en forma de formularios en línea, y con apoyo del software SPSS para el análisis de datos, procura encontrar respuesta al problema de investigación.

La investigación concluye dando respuesta al objeto de estudio, cuando se indica que las diversas tecnologías, como la Tecnología Artificial, el Sistema Blockchain, la Digitalización Aduanera y la Inteligencia Artificial, tienen un impacto positivo en la eficiencia del Comercio Internacional. Al final, la investigación recomienda a las empresas comerciales internacionales, a invertir, a largo plazo, en la implementación de tecnologías artificiales en sus procesos de trabajo y adaptarlas al mercado para mejorar la eficiencia y la competitividad.

Tesis Nacionales.

La primera tesis nacional consultada es de Serrato Zumbado (2020), con el tema *“Plan de proyecto para la elaboración de una herramienta de Inteligencia Artificial, aplicada en un software”*; realizada para la Universidad de Costa Rica y optar por el grado académico de Maestría Profesional en Tecnologías de la Información y Comunicación para la gestión organizacional.

Esta investigación propone el siguiente objetivo general: Desarrollar un plan de proyecto para la elaboración de una herramienta de Inteligencia Artificial (IA) aplicada en un software, mediante el estándar del Project Management Institute (PMI); plantea los siguientes objetivos específicos: Investigar casos reales de chatbots implementados, con el fin de comprender su funcionamiento y aplicabilidad en distintos tipos de negocio. Analizar las implicaciones de la incorporación de un chatbot a una herramienta, con el fin de identificar las funcionalidades principales. Desarrollar un plan de proyecto basado en el estándar del PMI, que contemple el alcance, calidad, riesgos e interesados, para el desarrollo de una herramienta informática que emplea Inteligencia Artificial

Emplea metodología cualitativa, la cual, mediante el uso de instrumentos como entrevistas, encuestas, grupos de discusión, entre otros, procura encontrar respuesta al problema de investigación.

El proyecto concluye dando respuesta al objeto de estudio de la investigación, cuando el autor indica que el éxito de un proyecto de chatbot y de cualquier tipo, es la capacidad que tenga el equipo para poderle dar seguimiento real y cuantificable. Al final, el investigador recomienda tomar en cuenta el flujo de transacciones que tenga el chat en línea, para poder procurar que los equipos que, eventualmente, se adquieran para el funcionamiento del chatbot, se encuentren capacitados y el servicio fluya de la manera deseada. La experiencia en el uso del chat en línea, y la forma cómo se interactúe con los clientes sea interpretada con plena normalidad, que el usuario no note diferencias cuando se haga el cambio y sea atendido por un agente.

La segunda tesis nacional consultada es de Romero, Segura, Solera (2021), con el tema: *“Análisis sobre la operación de la figura SEL y los beneficios aduaneros, económicos y logísticos aplicables a la empresa corporación Grupo Q Costa Rica, en el área de vehículos nuevos, en el periodo de junio 2020 a noviembre 2020”* ; realizada para la Universidad Técnica Nacional y optar por el grado académico de Licenciatura en Administración Aduanera

Esta investigación propone el siguiente objetivo general: Analizar la operacionalidad y los beneficios aduaneros, económicos y logísticos aplicables a la empresa Grupo Q Costa Rica con la contratación del servicio como figura SEL para los procesos logísticos, en el área de vehículos nuevos, en el período de junio 2020 a noviembre 2020. Propone los siguientes objetivos específicos: Examinar las características de la operación de la figura SEL, basada en la normativa vigente. Identificar los costos económicos del servicio SEL que implica para la empresa Grupo Q Costa Rica la contratación en su proceso de logística para el área de vehículos nuevos. Crear una

propuesta alternativa con los beneficios aduaneros, económicos y logísticos para la empresa Grupo Q Costa Rica, derivados de la utilización de la figura SEL.

Emplea metodología cualitativa, la cual, mediante el uso de los siguientes instrumentos: variables no numéricas, encuestas; y la metodología cuantitativa, la cual, mediante encuestas virtuales, se procura encontrar respuesta al problema de investigación.

La investigación concluye dando respuesta al objeto de estudio, cuando el autor indica que la figura SEL llega a cambiar el panorama logístico de Costa Rica de manera positiva, ya que representa avances importantes en esta materia. Además, abre una amplia gama de servicios que facilitan las operaciones de las empresas, al poder contratar la asistencia de una empresa SEL para el manejo y manipulación de sus inventarios, según lo indica la legislación, permitiéndoles enfocarse en sus áreas específicas de negocios.

Al finalizar, se recomienda a la gerencia y a los departamentos involucrados, como el departamento financiero, legal, operativo y de logística, reunirse para crear un plan de implementación que abarque todos los pasos a seguir para obtener una transición efectiva y que puedan identificar los posibles riesgos que podrían afectar esta implementación, para que sean detectados y corregidos a tiempo. Se sugiere que la empresa nombre a un delegado para supervisar los procesos de ajuste y vele por el cumplimiento del plan de implementación.

La tercera tesis nacional consultada es de Juárez (2019), con el tema “*Análisis de la normativa aduanera aplicada a la importación definitiva de automóviles eléctricos, de acuerdo con la legislación actual, períodos 2017-2018*”; realizada para la Universidad Técnica Nacional y optar por el grado académico de Licenciatura.

Esta investigación propone el siguiente objetivo general: Analizar la normativa aduanera aplicada a la importación definitiva de vehículos eléctricos, de acuerdo con la legislación actual con el fin de determinar si se cumple con las normas vigentes durante los períodos 2017-2018; plantea los siguientes objetivos específicos: Analizar el

procedimiento del régimen de Importación y la Ley 9518 aplicado a la importación de Vehículos eléctricos; Identificar el proceso para determinar la obligación tributaria aduanera y la Nacionalización realizada a los Automóviles eléctricos en su Importación; Proponer una guía que permita la óptima aplicación del procedimiento aduanero aplicado a la importación de Automóviles y demás vehículos eléctricos

La metodología que emplea es cualitativa; se propone utilizar los siguientes instrumentos: cualidades y características de los vehículos, con las cuales, procura encontrar respuesta al problema de investigación.

Se obtiene la siguiente conclusión dando respuesta al objeto de estudio de la investigación, cuando el autor indica que en materia aduanera el Ministerio de hacienda no cuenta con una modificación en el sistema TICA, que permita realizar la liquidación de manera sistemática como es la importación de cualquier otro tipo de mercancía. Al darse esta situación actualmente la liquidación debe realizarse manualmente generando atrasos en los tiempos, lo cual podría llegar a ocasionar pérdidas monetarias. Este problema en el TICA se da que, según la ley dependiendo del Valor CIF de la mercancía se aplican porcentajes diferentes de exoneración en algunos impuestos que deben pagar las mercaderías.

Al final del proceso de investigación, se recomienda implementar un software en el sistema TICA, que permita la modificación para realizar la liquidación por medio del sistema en la importación de Vehículos Eléctricos. Agilizando así los trámites aduaneros. Esta mejora en el sistema es fundamental para aplicar de forma correcta las exoneraciones establecidas en la Ley de Incentivos y Promoción del Transporte Eléctrico.

La cuarta tesis nacional consultada es de Carrillo, Martínez y Peraza, con el tema *“Descripción de las Regulaciones de las Técnicas y Procedimientos de importación Definitiva de Precursores Químicos al territorio nacional, mediante el Sistema de Tecnología de Control Aduanero (TICA) en la Dirección General de Aduanas y demás*

entidades”; realizada para la Universidad Técnica Nacional y optar por el grado académico de Licenciatura en Administración Aduanera.

Esta investigación propone el siguiente objetivo general: Describir las regulaciones de las técnicas y procedimientos de importación definitiva de precursores químicos al territorio aduanero nacional mediante el Sistema de Tecnología de Información de Control Aduanero (TICA) en la Dirección General de Aduanas y las demás entidades regulatorias, así como elaborar una propuesta de unificación de dichas técnicas y procedimientos. Y propone los siguientes objetivos específicos: Detallar las regulaciones en el procedimiento de importación definitiva de precursores que aplica la Dirección General de Aduanas en el sistema TICA; Especificar las regulaciones en el procedimiento de importación definitiva de precursores que aplica el Ministerio de Salud; Enumerar las regulaciones en el procedimiento de importación definitiva de precursores que aplica el Instituto Costarricense sobre Drogas; Identificar los documentos de importación requeridos para el proceso de importación definitiva de precursores en el territorio aduanero nacional; Elaborar una propuesta para la estandarización tramitológica del procedimiento de importación definitiva de los precursores al territorio aduanero nacional.

La metodología es cualitativa, la cual, mediante el uso de los siguientes instrumentos: descripciones y observaciones, procura encontrar respuesta al problema de investigación.

El trabajo concluye, dando respuesta al objeto de estudio de la investigación, cuando el autor indica que el elemento principal en que se basa esta investigación ha resultado en la elaboración de un manual que engloba cada uno de los procedimientos, por medio de los cuales, paso a paso, de una manera apropiada, culminen en la importación definitiva de precursores químicos al territorio aduanero nacional, por medio del Sistema TICA, según se ha expuesto en apartados anteriores del documento y que rigen en el periodo del año 2012 al 2018. Finalmente, el investigador recomienda que, cuando se realicen cambios en las listas de precursores, el comunicado al usuario se efectúe con 10

días hábiles de antelación a la entrada en vigencia de tal modificación; además, que la misma sea publicada en el diario oficial La Gaceta, así como una actualización de los manuales de procedimientos aduaneros de la Dirección General de Aduanas, con la finalidad de incluir un apartado específico que regule el trámite de importación de los precursores químicos. Se recomienda al personal del Departamento de Gestión de Riesgos de la Dirección General de Aduanas, recibir capacitación, en conjunto con el Instituto Costarricense Sobre Drogas, específicamente en materia de control, verificación y fiscalización de los precursores químicos en el país.

La quinta tesis nacional es de Rojas (2019), con el tema “El Comercio Internacional y la cadena de Bloques (Blockchain); perspectivas para Costa Rica”; realizada para la Universidad de Costa Rica y optar por el grado académico de Maestría Profesional en Administración Pública con énfasis en Administración Aduanera y Comercio Internacional.

Esta investigación propone el siguiente objetivo general: Analizar la aplicación y avances de la cadena de bloques en el comercio internacional de Costa Rica; y los siguientes objetivos específicos: Conocer sobre la cadena de bloques y su aplicación en el comercio internacional, así como de las perspectivas teóricas para realizar la investigación. Describir el comercio internacional de Costa Rica, historia, orígenes y logística, así como la normativa y aplicación de la cadena de bloques dentro del Acuerdo de Facilitación de Comercio. Diagnosticar la posible aplicación en Costa Rica y la relación que puede existir entre la cadena de bloques y el Acuerdo sobre Facilitación de Comercio de la Organización Mundial de Comercio.

Emplea metodología cualitativa, la cual, mediante el uso de los siguientes instrumentos: Investigación Acción Participativa, procura encontrar respuesta al problema de investigación.

El trabajo de investigación concluye dando respuesta al objeto de estudio, cuando el autor indica que la tecnología blockchain fue creada para transitar las criptomonedas

con seguridad y, avanza transformándose en un sistema que no permite corrupción y que retira de los procesos a los intermediarios que puedan interrumpir en las negociaciones, generar errores (voluntarios o no) o burocratizar los procesos. La tecnología es cada vez más importante en la facilitación del comercio, pero su uso adecuado requiere de una estrategia amplia que incorpore reformas institucionales, inversión en infraestructura, tanto hard como soft, y mayor cooperación regional para identificar desafíos comunes y compartir capacidades.

Finalmente, la investigación recomienda que se requiere un debate informado, el cual debe ir más allá de los expertos en comercio y mucho más allá de los aspectos regulatorios y legales. Blockchain es una tecnología que tiene el potencial de romper paradigmas, por lo que no debemos crearlos. Necesitamos un debate entre todas las partes interesadas: la comunidad empresarial, los expertos de blockchain, las autoridades gubernamentales, los representantes de otras organizaciones internacionales y muchos otros. Blockchain será un gran mecanismo simplificador de las transacciones, eliminando intermediarios poco confiables cuando los participantes de una red no 139 se conozcan bien y precisen mayor nivel de confianza. En otras palabras, no siempre será necesario utilizar intermediarios y no siempre será preciso apelar a blockchain.

La sexta tesis nacional consultada es de Castro y Fernández (2020,) con el tema *“Diseño de un plan de exportación para productos químicos de la empresa Lanco & Harris Manufacturing Costa Rica, con destino a Lanco and Harris Corp., ubicada en Miami, Florida, para el período 2020”* ; realizada para la Universidad Técnica Nacional y optar por el grado académico de Licenciatura en Administración Aduanera.

Esta investigación propone el siguiente objetivo general: Desarrollar un plan de exportación de mercancías peligrosas del exportador y productor Lanco & Harris Manufacturing Costa Rica hasta el importador o comprador, Lanco and Harris Corp. Miami y los siguientes objetivos específicos: Identificar los requerimientos de las disposiciones de cumplimiento regulatorio para la exportación y transporte de los productos químicos de Lanco CR con destino a Lanco Miami; Categorizar los productos

químicos de la empresa Lanco según la codificación internacional de mercancías peligrosas; Generar un plan de exportación de productos químicos de Lanco & Harris Manufacturing Costa Rica que brinde valor logístico a Lanco and Harris Corp., ubicada en Miami.

Emplea metodología cualitativa, la cual, mediante el uso de los siguientes instrumentos: entrevistas, observación, documentos, imágenes, audios, entre otros., se procura encontrar respuesta al problema de investigación.

El trabajo de investigación concluye dando respuesta al objeto de estudio, cuando el autor indica que los requerimientos de las disposiciones de cumplimiento regulatorio para la exportación y transporte de los productos químicos de la empresa Lanco & Harris Manufacturing Costa Rica con destino a Lanco and Harris Corp., ubicada en Miami, Florida, tuvieron que ser revisados y analizados para determinar lo que debe de acatarse en los lugares donde se realiza el intercambio comercial. Las disposiciones regulatorias en nuestro país, están establecidas por la Promotora de Comercio Exterior (PROCOMER), entidad que determina los productos que tienen distintas oportunidades y regulaciones, según sus características y el destino que se elija. No obstante, se debe de registrar como exportador y el Ministerio de Salud establece qué se debe de realizar al registro de productos químicos peligrosos, acatar con la señalización del transporte terrestre de productos químicos peligrosos y la guía de respuesta en caso de emergencia.

Al final, este proyecto recomienda que, cada vez que la empresa formalice nuevos negocios o incursione en la exportación de sus productos a nuevos destinos, se asesore primero sobre las regulaciones de acatamiento obligatorio para el ingreso de mercancías donde se realiza en intercambio comercial; el plan de exportación de productos químicos con destino a Miami, deberá mantenerse actualizado acorde con las regulaciones vigentes. Este diseño podría aplicarse a otros destinos siempre y cuando se ajuste a la normativa de cada país.

Proyecciones

- El primer objetivo de este proyecto pretende conocer la tecnología de IA y los aportes que ha brindado al comercio internacional, a través de sistemas como Machine Learning y Blockchain.
- El segundo objetivo, pretende analizar las leyes y regulaciones actuales en Costa Rica relacionadas con el uso legal de la inteligencia artificial, mediante estudios y proyectos de ley y, cómo se podrían beneficiar las empresas involucradas en el comercio internacional al implementar estas tecnologías, en el país.
- El tercer objetivo permitirá detallar los procesos involucrados en la importación de insumos químicos en Costa Rica, e, investigará cómo la inteligencia artificial puede mejorar la eficiencia en los procesos logísticos, como la reducción de costos, seguimiento de cargas y diferentes estrategias logísticas.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

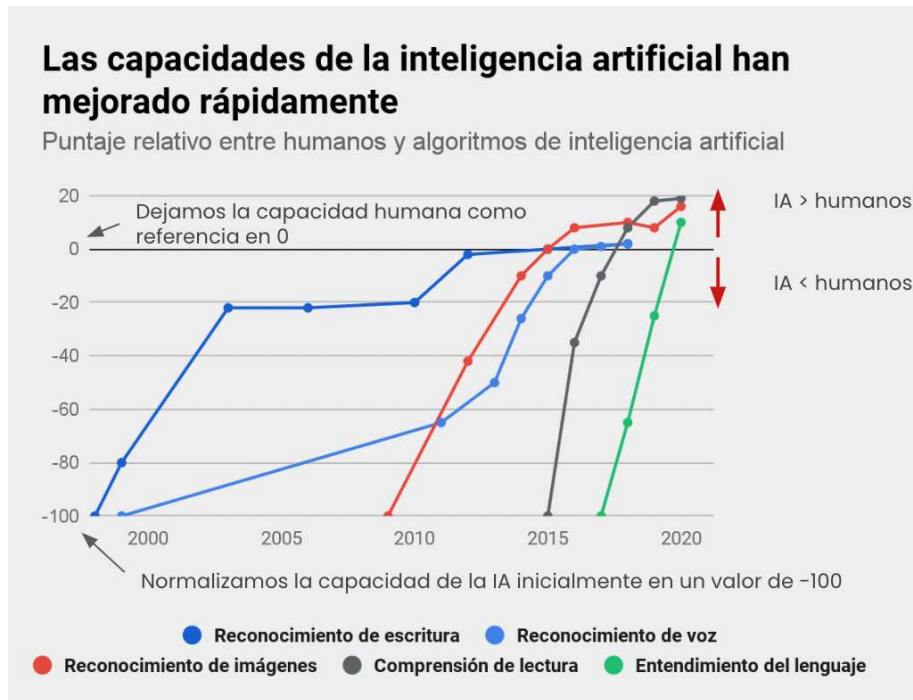
La Inteligencia Artificial

La inteligencia artificial es un término que ha venido tomando fuerza a través de los años y con el pasar del tiempo es más frecuente su uso en diferentes áreas; por lo cual, es importante conocer su definición para entender de qué se trata y cómo se aplica en la actualidad. Según menciona A. Boden (2016): "La inteligencia artificial (IA) tiene por objeto que los ordenadores hagan la misma clase de cosas que puede hacer la mente". (párr. 1).

La inteligencia artificial utiliza sistemas diseñados para realizar tareas específicas sin la capacidad de desarrollar una inteligencia general o conciencia. Estos sistemas son especializados en funciones particulares y no pueden realizar tareas fuera de su ámbito predefinido; es la combinación de algoritmos planteados con el propósito de crear máquinas que presenten las mismas capacidades que el ser humano. Una tecnología que todavía nos resulta lejana y misteriosa, pero que desde hace unos años está presente en nuestro día a día, a todas horas.

Las grandes empresas de tecnología a nivel mundial realizan constantes estudios acerca de la IA y trabajan para implementarla en muchas áreas, con el fin de facilitar la vida de muchas personas alrededor del mundo, así como los procesos administrativos y operativos de múltiples compañías que manejan gran cantidad de datos y procesos. De acuerdo con el estudio IBM Global AI Adoption Index (2022), actualmente el 35% de las empresas alrededor del mundo, usan la IA en su negocio.

Ilustración 1 Evolución de la IA



Fuente: Suárez 2023.

Origen de la Inteligencia Artificial.

La inteligencia artificial comenzó en 1943 con la publicación de este artículo: "A Logical Calculus of Ideas Immanent in Nervous Activity" de Warren McCullough y Walter Pitts. En ese trabajo, los científicos presentaron el primer modelo matemático para la creación de una red neuronal. El primer ordenador de red neuronal, Snarc, fue creado en 1950 por dos alumnos de Harvard: Marvin Minsky y Dean Edmonds. Ese mismo año, Alan Turing publicó el Test de Turing, que todavía se utiliza hoy para valorar la IA.

Esta prueba consiste en que un humano mantiene una conversación con una computadora y otra persona, pero sin saber cuál de los dos conversadores es realmente una máquina. El objetivo de este experimento es determinar si la inteligencia artificial puede imitar las respuestas humanas. Por ello, el humano hace preguntas, tanto a la otra persona como al chatbot y si no se puede discriminar cuál de los dos sujetos es o no una máquina, la computadora pasa con éxito la prueba de Turing. IBM (2020), al respecto menciona lo siguiente:

El programa AlphaGo de DeepMind, impulsado por una red neuronal profunda, vence a Lee Sodol, el campeón mundial de Go, en un partido de cinco juegos. La victoria es significativa dado el gran número de movimientos posibles, a medida que el juego progresa (¡más de 14,5 billones después de solamente cuatro movimientos!). Más tarde, Google compra DeepMind por \$400 millones de dólares. (párr.9)

La historia de la inteligencia artificial lleva años de estudio y cuestionamiento, ha revolucionado el mundo entero y el comportamiento en la humanidad. Los diferentes tipos de inteligencia artificial ya son parte de la vida cotidiana; muchas tareas diarias se basan en las distintas aplicaciones que ofrece la IA y aunque pueda parecer inquietante o imposible, hoy en día no sería lo mismo sin ellas.

Características de la inteligencia artificial basadas en el comercio internacional.

La inteligencia artificial cada vez es más importante en la vida de las personas, desde automóviles autónomos hasta agentes de atención al cliente automatizados. Los sistemas de IA son capaces de reconocer patrones, comprender datos complejos y tomar decisiones basadas en datos, así como aprender nuevas habilidades sin ayuda humana; por esta razón, decir que una sola de ellas no sería correcto, puesto que se mantiene en constante cambio. En un artículo de la Universidad de Costa Rica (2023), se menciona lo siguiente:

En la industria, la IA ha ampliado la posibilidad de mejorar la eficiencia y la productividad de las empresas, al proporcionar información valiosa para la toma de decisiones. Por ejemplo, en el sector manufacturero, puede mejorar la eficiencia de las líneas de producción mediante la identificación de cuellos de botella y la optimización de los procesos. Esto puede reducir los costos y aumentar la calidad de los productos y servicios. (párr. 20).

El Machine Learning o aprendizaje automático.

El machine learning o aprendizaje automático, se enfoca en el desarrollo de algoritmos y modelos que permiten a las máquinas aprender a partir de datos y realizar tareas, sin ser programadas explícitamente. Entre estas tareas se incluye el desarrollo de funciones como la capacidad de generar contenido y reescribir textos existentes.

Una de las principales ventajas del machine learning se da en el área logística, mejorando la eficiencia, la precisión y la toma de decisiones, ofreciendo la oportunidad de reducir costos en la cadena de suministros, ayuda a reducir, tanto los costes del inventario y las operaciones como los tiempos de respuesta. A su vez, analiza los datos para descubrir la mejor manera de optimizar el inventario. Este sistema de IA ofrece herramientas poderosas para el comercio internacional; esto permite una gestión más inteligente y eficiente de la cadena del suministro, reduciendo costos y mejorando la satisfacción del cliente. González (2023), en su revista *Protagonista*, menciona lo siguiente:

En la logística, cada minuto y cada kilómetro cuentan. Los algoritmos de machine learning se han convertido en aliados esenciales para calcular las rutas de entrega más eficientes y económicas. Considerando variables como el tráfico, el horario de entrega y las restricciones de la carretera, estas herramientas encuentran el camino óptimo para llegar a los destinos en el menor tiempo posible y con los menores costos. Esto no solo reduce los gastos operativos, sino que también mejora la puntualidad y la satisfacción del cliente. (párr. 4).

Automatización.

La automatización se logra a través del uso de algoritmos y modelos de machine learning que permiten a los sistemas tomar decisiones y realizar acciones basadas en los datos y en las reglas programadas. Actualmente, la automatización se utiliza en una amplia

variedad de industrias y aplicaciones, que van desde las empresariales o financieras, hasta la optimización de la producción y distribución, entre otras.

En el comercio internacional, facilita la recopilación y el análisis de grandes cantidades de datos relacionados. Desempeña un papel significativo en los procesos del comercio internacional, ofreciendo eficiencia, precisión y rapidez en diversas etapas de la cadena de suministro y en el intercambio comercial. Un artículo llamado *El Impacto de la Inteligencia Artificial en el Comercio Exterior* (2023), menciona lo siguiente:

Una de las formas más evidentes en que la inteligencia artificial está influyendo en el comercio exterior, es a través de la automatización de procesos. La IA permite la automatización de tareas repetitivas y manuales que solían consumir una gran cantidad de tiempo y recursos. (párr. 1).

Se puede decir que la automatización en el comercio internacional propicia mayor eficiencia y agilidad a los procesos; lo que beneficia a las empresas al reducir costos, minimizar errores y mejorar la competitividad en un entorno globalizado, encontrando grandes oportunidades de mejora para este sector.

Análisis de datos.

El análisis de datos es un proceso que examina, limpia, transforma y modela datos con el objetivo de descubrir patrones y tendencias útiles para la toma de decisiones. Se utiliza para obtener información valiosa y relevante de los datos, que puede usarse para mejorar la eficiencia y efectividad de una empresa u organización. La IA puede analizar datos del mercado global y la competencia, proporcionando información valiosa para la toma de decisiones estratégicas. Esto incluye el seguimiento de precios, identificación de oportunidades de mercado y evaluación de la posición competitiva.

El análisis de datos en el comercio internacional no solo permite a las empresas optimizar sus operaciones, sino que también les brinda la capacidad de adaptarse

rápidamente a cambios en el entorno empresarial global. Si las empresas aprovechan bien la información generada por los datos, pueden tomar decisiones estratégicas que las posiciona de manera más competitiva en el mercado internacional. Según el artículo *La Inteligencia Artificial y su utilidad en el comercio internacional* (2023), se menciona lo siguiente:

Para la IA, los datos se convierten en el factor central de la calidad del sistema informático, porque a mayor cantidad de datos mejores serán las predicciones que podrá generar, de la manera en que lo establece la Organización Mundial del Comercio. (párr. 2).

Aplicación de la inteligencia artificial en el comercio internacional.

La inteligencia artificial puede generar un gran impacto en la reducción de costos y en la estructura del comercio internacional. Las tecnologías digitales pueden acortar distancias y reducir los costos asociados con el transporte, la logística y el cruce de fronteras, por medio de la búsqueda y verificación de productos, y al simplificar las transacciones transfronterizas.

Las oportunidades son el combustible del negocio internacional, la IA facilita el análisis de redes de distribución adecuada; permite detectar empresas importadoras, redes de distribución y canales online; la idea, también, es poder reconocer las cadenas de suministros de los productos o servicios, lo cual puede ayudar a las empresas a identificar nuevos suministradores o proveedores potenciales, incluso ineficiencias de logística y de almacenamiento. Un artículo publicado por Bussiness Magazine, llamado *La Nueva Era de la Logística: Inteligencia Artificial en la Cadena de Suministro* (2023), menciona que La inteligencia artificial en la cadena de suministro desempeña un papel fundamental en la transformación de la logística de una empresa debido a varios factores clave:

Optimización de procesos: la IA puede analizar grandes volúmenes de datos en tiempo real y tomar decisiones basadas en algoritmos avanzados. Esto permite optimizar los procesos de la cadena de suministro, como la

planificación de la demanda, la gestión de inventario, la programación de rutas de transporte y la gestión de almacenes.

Predicción de la demanda: puede analizar datos históricos de ventas, factores económicos, tendencias del mercado y otros datos relevantes para predecir la demanda futura de los productos, lo cual ayuda a las empresas a ajustar su producción y gestión de inventario de manera más precisa, evitando así el exceso o la escasez de existencias.

Optimización del transporte: la IA puede ayudar a optimizar las rutas de transporte, teniendo en cuenta factores como la distancia, el tráfico, las restricciones legales y las preferencias del cliente. Al utilizar algoritmos de IA, se pueden encontrar las rutas más eficientes y reducir los costos de transporte, minimizando los tiempos de entrega y mejorando la satisfacción del cliente.

Gestión de inventario inteligente: dicha tecnología puede analizar datos en tiempo real sobre los niveles de inventario, las tasas de rotación y la demanda esperada, y utilizar algoritmos de aprendizaje automático para optimizar la gestión del inventario. Esto ayuda a evitar el exceso de inventario, reducir los costos de almacenamiento y minimizar las pérdidas debido a productos obsoletos o vencidos.

Mantenimiento predictivo: la IA puede monitorear el estado de los activos de la cadena de suministro, como maquinaria y equipos, y predecir fallos o necesidades de mantenimiento antes de que ocurran. (párr. 4).

El Informe sobre el Comercio Mundial de la Organización Mundial del Comercio (2018), examina la influencia que la inteligencia artificial y otras tecnologías tendrán en el comercio internacional en los próximos 15 años. Una de las áreas que se verá más afectada, es la reducción de los costos del comercio.

Ilustración 2. La IA en la optimización de procesos.



Fuente: Sigma 21 (2023).

Uso de robots para almacenes e inventarios.

Las empresas que usan la robótica avanzada, en conjunto con la inteligencia artificial, reducen al mínimo los costos de almacenamiento y logran agilizar la distribución hasta los consumidores finales, por medio de la optimización de sus redes de almacenamiento y distribución, planificar de manera más eficiente el reparto y un aprovechamiento al máximo de sus almacenes. Ballesteros (2021), menciona: "Con la utilización de la inteligencia artificial, uso de robot, y sistemas autónomos, mejorar la eficiencia operativa del trabajo de la industria logística, por lo que la densidad de almacenamiento del almacén, la velocidad de manejo y la precisión de selección de los bienes y productos, mejoran considerablemente". (p. 22).

Se puede decir que la implementación de robots en almacenes e inventarios no solo mejora la eficiencia y la precisión, sino que también puede reducir los costos operativos y liberar a los empleados para tareas más estratégicas y complejas. Sin embargo, es esencial tener en cuenta la capacitación adecuada y la integración con sistemas existentes para garantizar una transición más amena y eficiente.

Uso de sistemas BlokChain en los procedimientos aduaneros.

Con el fin de comprender qué son los sistemas *Blockchain*, se cita a Ganne (2018), que menciona lo siguiente: “ *Blockchain* proporciona una idea de hasta qué punto esta tecnología podría ayudar con la facilitación del comercio, incluida la forma en que puede acelerar la transición hacia transacciones comerciales sin papel; considera el potencial de *Blockchain* en la transformación de servicios al observar los sistemas de pago, los seguros y la automatización de los contratos; permite, además, facilitar la administración de los derechos de propiedad intelectual y mejorar los procesos de contratación pública”.

La Organización Mundial de Comercio a través de su Acuerdo sobre Facilitación del Comercio, en vigor desde el 2017, busca simplificar y modernizar los procesos de importación y exportación por medio del uso de sistemas de ventanilla única. Se calcula que con una aplicación plena del acuerdo, se logre reducir en un 14.3% los costos del comercio.

Aunado a lo anterior, la tecnología del *Blockchain*, podría hacer que las ventanillas únicas se gestionaran de una formas más eficiente, transparente y segura eliminando procesos redundantes, acelerando los procedimientos y el despacho de aduanas, reducir el fraude; y mejorar la coordinación entre los distintos organismos, autoridades y asociaciones, que intervienen en el comercio transfronterizo.

Estrategias que integran la inteligencia artificial para optimizar la logística.

Es importante mencionar que muchas compañías del sector importaciones, trabajan para desarrollar estrategias y tácticas específicas que aprovechan al máximo las capacidades de esta tecnología en las operaciones logísticas. Estas estrategias y tácticas permitirán optimizar la eficiencia, la precisión y la toma de decisiones, en la cadena de suministro basada en la integración de inteligencia artificial. Algunas estrategias que se mencionan en el artículo publicado por Business Magazine, llamado *Descubre estrategias, tácticas, buenas prácticas y herramientas de aplicación de la inteligencia artificial en la cadena de suministro (2023)*, son las siguientes:

Estrategia de pronóstico de demanda basada en IA: estos sistemas permiten predecir de manera más precisa la demanda futura, ajustar los niveles de inventario y optimizar la planificación de la cadena de suministro.

Estrategia de optimización de inventarios con IA: implementa algoritmos de IA para optimizar la gestión de inventarios. Estos algoritmos analizan datos en tiempo real y variables como las ventas, los patrones de compra y las tendencias del mercado para determinar los niveles óptimos de inventario, reducir los costos de almacenamiento y garantizar una disponibilidad adecuada de productos.

Estrategia de optimización de rutas y transporte basada en IA: utiliza sistemas de IA para optimizar las rutas y el transporte de tus productos. Estos sistemas consideran factores como el tráfico, las restricciones de carga y los horarios de entrega para determinar las rutas más eficientes, reducir los tiempos de viaje y minimizar los costos operativos.

Estrategia de mantenimiento predictivo con IA: desarrolla sistemas de mantenimiento predictivo utilizando IA. Estos sistemas analizan datos en tiempo real de sensores y dispositivos conectados para detectar signos tempranos de fallas o problemas en los equipos. La implementación de esta estrategia permite programar el mantenimiento de manera proactiva, evitar tiempos de inactividad no planificados y maximizar la vida útil de los activos logísticos. (párr. 7).

Las estrategias que se han desarrollado por medio de la IA en el campo de logística, son muy amplias, y se puede determinar que estos sistemas han sido de gran ayuda para las empresas del sector y han ayudado a maximizar la eficiencia operativa y a reducir los costos, logrando obtener una mayor satisfacción y compromiso con los clientes.

La inteligencia artificial en las importaciones.

Si en algo coinciden los principales expertos en tecnología es que estamos ante un fenómeno imparable que va a cambiar la historia de la humanidad. O, más bien, que ya, está cambiando la historia. Porque la aplicación de la inteligencia artificial hoy día, no es algo del futuro, sino que ya es apreciable en la actualidad. A medida que avanza el tiempo, los avances tecnológicos han evolucionado a tal punto que han dado lugar al surgimiento de nuevas herramientas para una amplia variedad de ámbitos y aplicaciones, con el fin de facilitar nuestra vida cotidiana, comunicación y relaciones interpersonales.

La inteligencia artificial (IA) está impactando, significativamente, en el comercio internacional, transformando varios aspectos de la cadena de suministro, la logística y la toma de decisiones empresariales. Sin embargo, estas tecnologías se encuentran en constantes estudios para comprobar su veracidad y funcionalidad en los procesos. Según un artículo sobre el comercio mundial llamado *¿Cómo afecta la inteligencia artificial al comercio internacional?* (2018), se menciona lo siguiente:

Los avances recientes en el campo de la inteligencia artificial se han basado en avances en el aprendizaje automático. En un sentido estadístico, el aprendizaje automático es una tecnología predictiva: recopila datos y los utiliza para completar la información que falta. Dicho de otra forma: los datos son un insumo fundamental para la inteligencia artificial. (párr. 4).

El artículo *¿Cómo afecta la inteligencia artificial al comercio internacional?* (2018), también, expone lo siguiente sobre la IA:

La inteligencia artificial generará productos y servicios transformadores que alterarán la estructura del comercio mundial. En consecuencia, es esencial comprender cómo afectan las políticas reglamentarias y sectoriales internas a la ventaja comparativa, en el ámbito de los productos basados en la inteligencia artificial. (párr. 9).

El papel de China en las importaciones, mediante la inteligencia artificial.

Asia, y en particular China, han experimentado un auge en el desarrollo y la adopción de la IA. Esta región ha demostrado ser una líder mundial en la implementación de la IA en diversos factores, incluyendo la importación. Las empresas chinas están utilizando la IA para optimizar sus cadenas de suministros y mejorar la eficiencia de los procesos de importación. Los algoritmos de aprendizaje automático están siendo utilizados para prever la demanda, gestionar el inventario y mejorar la logística.

Según datos de World Integrated Trade Solution (2022), el valor total de las importaciones en China fue de \$2,684,363 millones. Los principales cinco productos importados a nivel de 6 dígitos del SA desde el mundo por China en el 2021:

- Circuitos integrados monolíticos: por un valor de US\$ 432,886,761.57 millones.
- Aceites crudos de petróleo o de minerales bituminosos, por un valor de US\$ 258,053,154.59 millones.
- Minerales de hierro y sus concentrados, sin aglomerar, por un valor de US\$ 177,711,834.52 millones.
- Partes y accesorios de máquinas de la partida 84.71, por un valor de US\$ 58,471,393.22 millones.
- Minerales de cobre y sus concentrados, por un valor de US\$ 56,805,657.63 millones.

Los principales cinco países a donde China importó bienes en 2021:

- Importaciones de China desde otra zona de Asia, no esp. por un valor de US\$ 249,877 millones, con una proporción de 9.31% de los asociados.
- Importaciones de China desde Corea, Rep. de por un valor de US\$ 213,445 millones, con una proporción de 7.95% de los asociados.

- Importaciones de China desde Japón por un valor de US\$ 205,524 millones, con una proporción de 7.66% de los asociados.
- Importaciones de China desde Estados Unidos por un valor de US\$ 180,972 millones, con una proporción de 6.74% de los asociados.
- Importaciones de China desde Australia por un valor de US\$ 163,730 millones, con una proporción de 6.10% de los asociados.

China es uno de los mayores importadores a nivel mundial, desempeñando un papel fundamental en el comercio internacional. Diversos factores contribuyen a la posición destacada de China como importador. Mediante la IA China ha desarrollado importantes avances en sus procesos, por medio de plataformas digitales basadas en tecnologías blockchain que utilizan IA para facilitar la colaboración y la transparencia en la cadena de suministro global. Además, sistemas de automatización de pagos para agilizar y optimizar los procesos financieros asociados con las importaciones.

La Inteligencia Artificial en Costa Rica

Costa Rica, al igual que muchos otros países, se ha enfocado en el desarrollo de capacidades tecnológicas para fomentar la investigación y el desarrollo en el campo de la inteligencia artificial. La inteligencia artificial puede ayudar a fortalecer la resiliencia frente a desastres naturales, diseñar edificios eficientes en energía, mejorar la producción de alimentos, adelantar diagnósticos médicos y ayudar en la investigación científica.

Un artículo publicado por la UNESCO, llamado *Inteligencia Artificial en Costa Rica: justicia, ética e inclusión para no dejar a nadie atrás* (2023), indica lo siguiente:

La Inteligencia Artificial puede ayudar a fortalecer la resiliencia frente a desastres naturales, diseñar edificios eficientes en energía, mejorar la producción de alimentos, adelantar diagnósticos médicos y ayudar en la investigación científica.

Sin embargo, la tecnología digital no existe en un vacío: tiene un potencial enorme para producir cambios a mejor, pero también puede reforzar y magnificar las brechas existentes y agudizar las desigualdades económicas y de otro tipo si no logramos que funcione bajo los parámetros de la ética, la equidad y la inclusión para todas las personas por igual. (párr. 2-3).

La Unesco (2023), menciona: "El uso público de la IA debe estar asentado en una sólida base ética. En el 2020, el Secretario General de las Naciones Unidas, António Guterres, publicó una hoja de ruta para la cooperación digital que aborda la forma en la que la comunidad internacional puede aprovechar mejor las oportunidades que ofrecen las tecnologías digitales y, al mismo tiempo, hacer frente a sus retos. A través de su Ministerio de Ciencia, Innovación, Tecnología y Telecomunicaciones (MICITT), Costa Rica ha asumido el compromiso de impulsar la estrategia de IA, de acuerdo con la "Recomendación sobre la ética en la inteligencia artificial" de la UNESCO. De esta manera, Costa Rica se convertirá en el primer país de Centroamérica en tener una política de IA" (párr. 7-8).

En Costa Rica actualmente se utiliza el sistema de Machine Learning en algunos procesos relacionados con el comercio internacional; esta corresponde a una subdisciplina de la IA que se enfoca específicamente en el desarrollo de algoritmos y modelos que permiten a las computadoras aprender y mejorar, automáticamente, a partir de un algoritmo de datos. CINDE (2023), menciona al respecto:

En 2025, la inteligencia artificial (IA) se convertirá en la tecnología más determinante de todas. Pero a diferencia de las olas anteriores de las nuevas tecnologías, IA impactará a todos los niveles de gestión, desde la primera línea de contacto hasta la alta gerencia. Hora de abrir campo al análisis, la simulación y prueba de hipótesis asistida, que puede transformar positivamente la toma de decisiones, la estrategia y la innovación en toda la empresa. (párr. 3)

Ilustración 3 la IA en Costa Rica

Líderes en **Inteligencia artificial y Machine Learning** presentes en Costa Rica:



Fuente: CINDE (2023)

Según un comunicado de prensa publicado por el Ministerio de Comercio Exterior (COMEX) (2021), Costa Rica promueve el uso responsable de la inteligencia artificial con apoyo del BID; al respecto se menciona lo siguiente: "Hoy se presentó fAIr LAC Costa Rica, iniciativa que tiene como objetivo promover, educar y regular el desarrollo y uso ético de la inteligencia artificial" (párr. 1). También se menciona:

La iniciativa fAIr LAC busca asegurar una adopción responsable y generalizada de la inteligencia artificial en América Latina y el Caribe a partir de una plataforma pensada para desarrollar estándares y herramientas que guíen el uso responsable de esta tecnología. A través de la experimentación con casos de estudio, fAIrLAC pretende promover la generación de conocimiento de los riesgos éticos de usar la IA en los servicios sociales y la forma de mitigarlos y, asimismo, liderar un diálogo desde la diversidad, la inclusión y centrado en la ciudadanía. (párr. 3).

PROCOMER (2023), considera lo siguiente: "Costa Rica podría beneficiarse al aprovechar el desarrollo de nuevos productos mediante el uso de la inteligencia artificial (IA), especialmente en categorías de alimentos más saludables que están en crecimiento. Las empresas costarricenses podrían incursionar en esta tendencia para crear alimentos y bebidas innovadoras y saludables, captando así la atención de los consumidores internacionales preocupados por su bienestar.

Si se utiliza la inteligencia artificial para modernizar y optimizar las plantas de alimentos y bebidas, se abre una oportunidad para que las empresas costarricenses,

también, adopten estas tecnologías y mejoren sus procesos de producción. Esto podría aumentar la eficiencia y competitividad de la industria alimentaria del país, lo que podría tener un impacto positivo en las exportaciones y la economía en general. (párr. 4-5).

Uso legal de la inteligencia artificial en Costa Rica.

Los legisladores están impulsando una regulación motivada por el Acta de IA de la Unión Europea, en Costa Rica. Este acto incluye reglas que prohíben el uso de la tecnología en la vigilancia biométrica y exige que sea claro qué contenido es generado por IA. La Inteligencia Artificial está transformando rápidamente el panorama social, económico y educativo a nivel mundial, y Costa Rica no es la excepción.

De acuerdo con Alejandro Herrera, abogado, profesor en la Universidad Cenfotec y especialista en Ciencia de Datos, en el caso de Europa, recientemente se aprobó el reglamento que regula el tema de Inteligencia Artificial, con un enfoque que busca el equilibrio entre mantener la vía de la innovación; prohíbe ciertos usos de la tecnología (como el manipular conductas de población vulnerable); y se enfoca en la regulación de los sistemas de alto riesgo, que son aquellos que pueden tener una gran afectación en la seguridad y en la vida de las personas (van desde sistemas que intervienen en infraestructura crítica de un país a sistemas para otorgamiento de derechos a las personas como servicios públicos o trabajo, por ejemplo).

Herrera (2023), menciona lo siguiente, en declaraciones que dio al medio América Retail: "En el caso de una futura regulación nacional en la IA, mi deseo es que el país siga el ejemplo de Europa, inclusive más limitado, con una visión realista, no se va a poder regular todo, no alcanzan los recursos públicos para abarcar todo, entonces prioricemos que debemos regular. Creo que el punto que se debe gestionar es el uso de IA en la prestación de servicios públicos" (párr. 8).

En Costa Rica, la IA se encuentra en estudio en cuanto a la educación y en cuanto a su aplicación en sistemas para el desarrollo de diferentes áreas. El sector de importaciones no es la excepción y se proyecta a implementar esta importante tecnología

en el futuro, todo relacionado con los procesos del comercio internacional, dado que las leyes y regulaciones pueden evolucionar.

Regulación de la inteligencia artificial en Costa Rica.

En mayo del 2023, se creó un proyecto de ley para regular la inteligencia artificial en Costa Rica, la cual, tiene por objeto regular el desarrollo, implementación y uso de la inteligencia artificial en Costa Rica, en concordancia con los principios y derechos establecidos en la Constitución Política de 1949 y los tratados internacionales de los que Costa Rica sea parte. La presente ley se centra en la protección y promoción de la dignidad, los derechos humanos y el bienestar de la persona humana.

Se establecerá una autoridad competente encargada de supervisar y auditar los sistemas de inteligencia artificial registrados. Dicha autoridad tendrá facultades para verificar el cumplimiento de la presente ley, investigar denuncias y aplicar sanciones en caso de incumplimiento. Se requerirá una evaluación de impacto previa para los sistemas de inteligencia artificial que tengan un alto riesgo para los derechos fundamentales, la equidad o la seguridad. La evaluación de impacto deberá analizar los posibles sesgos, los riesgos de discriminación, la transparencia, la explicabilidad y otros factores relevantes para garantizar el cumplimiento de los principios éticos establecidos en esta ley. Según se menciona en el proyecto de ley: *LEY DE REGULACIÓN DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN COSTA RICA* (2023), respecto al Informe de Impacto en Derechos Humanos, dice textualmente:

Los desarrolladores y usuarios de sistemas de inteligencia artificial estarán obligados a realizar evaluaciones de impacto en derechos humanos antes de su implementación. Estas evaluaciones deberán identificar y mitigar los posibles riesgos y efectos negativos en los derechos fundamentales de las personas.

Blockchain como una nueva tecnología para facilitar el comercio internacional.

Según se menciona en la revista de la Cámara de Industrias de Costa Rica (2021), La migración de la tramitología en papel hacia herramientas digitales se abre paso con la implementación del blockchain. Las posibles aplicaciones de esta tecnología abarcan diversas esferas relacionadas con el comercio: financiación, procesos de certificación y aduanas, transporte y logística, seguros, distribución, propiedad intelectual, entre otros. Las características del blockchain, también, la convierten en una herramienta interesante para la aplicación del Acuerdo sobre Facilitación del Comercio (AFC) de la OMC, ya que podrían ayudar a gestionar los procedimientos fronterizos de una manera más eficiente, transparente y segura, además de mejorar la calidad de los datos comerciales.

La Organización Mundial del Comercio (OMC) (2018), menciona: "Algunos expertos consideran que blockchain es una herramienta que puede ayudar mejorar la eficiencia de los procesos comerciales y avanzar hacia un comercio sin papel. La reducción de costos estimada en el sector financiero y en el sector del transporte, por su uso oscila entre el 15% y el 30% de los costos totales. Adicionalmente, según el Foro Económico Mundial, la eliminación de obstáculos asociada a su implantación podría traducirse durante la próxima década en un crecimiento de los intercambios comerciales de más de 1 billón de dólares". (párr. 2).

Los sistemas de bloques o Blockchain han transformado las industrias, a través de la confianza que estos sistemas pueden generar, ya que se basan en la seguridad mejorada, controlando la información que puede ver cada organización o miembro, ofrece muchos beneficios a las compañías que lo adquieren, tales como ahorro de costos, eficiencia y automatización. Según datos de IBM (2022), las industrias se benefician por medio de blockchain, de la siguiente manera:

Cadena de suministros: simplifica los procesos y puede actuar con anticipación en caso de interrupciones

Industria bancaria y financiera: los beneficios incluyen la eliminación de fricciones y retrasos, y el aumento de la eficiencia operativa en toda la

industria, incluido el comercio global, financiamiento comercial, compensación y liquidación, banca de consumo, préstamos y otras transacciones.

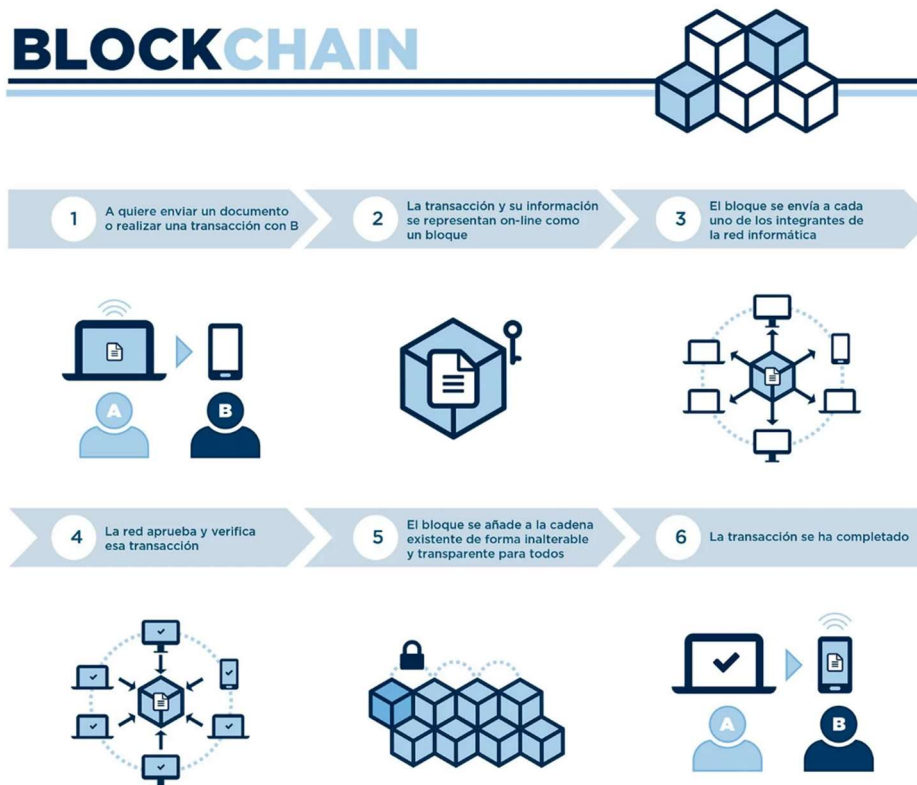
Industria de la salud: mejora la seguridad de la información de los pacientes y, al mismo tiempo, facilitar el intercambio de registros entre proveedores, pagadores e investigadores.

Industria farmacéutica: se puede rastrear un artículo desde el origen hasta la farmacia o el minorista, lo que ayuda a prevenir la falsificación y permite a los fabricantes localizar un producto retirado del mercado en segundos.

En el gobierno: a trabajar de manera más inteligente e innovar más rápido. El intercambio seguro de datos entre ciudadanos y agencias puede aumentar la confianza, al tiempo que proporciona una pista de auditoría inmutable para el cumplimiento normativo, la gestión de contratos, la gestión de identidades y los servicios a los ciudadanos.

Industria de los seguros: para automatizar procesos manuales y que requieren mucho papel, como la suscripción y la liquidación de siniestros, lo que aumenta la velocidad y la eficiencia, y reduce los costos. Los intercambios de datos verificables y más rápidos de Blockchain ayudan a reducir el fraude y el abuso.

Ilustración 4. Los usos del Blockchain en Logística.



Fuente: Toch Logistic (2018).

La inteligencia artificial y las empresas logísticas en Costa Rica.

Las empresas de logística en Costa Rica tienen presente la importancia de los procesos de logística internacional y la influencia de la inteligencia artificial para la gestión de este tipo de operaciones. Pues se trata de una herramienta efectiva para optimizar los procesos de transporte, distribución o almacenamiento de paquetes y cargas. La inteligencia artificial es una excelente herramienta para impulsar las operaciones en diversas industrias, como en el caso de las empresas de logística en Costa Rica.

Implementar la IA en Costa Rica puede ser un gran beneficio para las empresas de logística, desde la optimización de operaciones hasta una mayor eficiencia y competitividad. La optimización de rutas es una de las tareas fundamentales en el sector

de logística internacional. A través de la IA, es posible cumplir con una evaluación precisa de los datos en tiempo real para establecer las rutas de manera efectiva.

El análisis de datos es un factor clave; la IA es una herramienta importante para cumplir con esta función. A través del procesamiento de gran cantidad de datos, es posible tomar decisiones efectivas en la cadena de suministro. El centro principal del sector de logística es el área de almacén y existe la opción de acceso a centros inteligentes, donde se puede aprovechar la inteligencia artificial que permite visualizar los datos de los procesos de logística.

Rodolfo Leitón CEO de COAMESA (2023), menciona al respecto: " El sector de logística y distribución es uno de los sectores con mayores posibilidades de crecimiento en la implementación de herramientas de inteligencia artificial. La IA podría ayudar a mejorar resultados de operaciones, reducción de costos y mejoras en la atención del cliente". (párr. 2).

Se puede decir que la logística internacional es de gran importancia en el comercio internacional; por ello, se debe trabajar en la implementación de procesos que faciliten mayores beneficios para este sector, en cuanto a la eficiencia en los trámites, reducción de costos y tiempos de entrega, para generar mayor satisfacción al cliente y veracidad de la gestión.

Importación definitiva de insumos químicos en Costa Rica.

Según el Manual de Procedimientos de importación definitiva en Costa Rica, se entiende por régimen de importación definitiva, la entrada de mercancías de procedencia extranjera, que cumplan con las formalidades y los requisitos legales, reglamentarios y administrativos para el uso y consumo definitivo, dentro del territorio nacional. Es decir, una vez que estos bienes son importados no se espera que sean reexportados y se consideran parte del mercado interno.

Impuestos de importación definitiva.

Los impuestos de importación definitiva incluyen varios componentes que deben ser considerados al traer mercancías a Costa Rica, de forma permanente; los principales impuestos asociados a la importación definitiva, según lo establece la Dirección General de Aduanas, en el instructivo: *Cálculo de la obligación tributaria para la importación de mercancías* (2023), son los siguientes:

Derechos Arancelarios a la Importación (DAI): son los derechos arancelarios a la importación de mercancías establecidos en el Arancel Centroamericano de Importación, expresados en términos ad-valorem, conforme el artículo 17 de la Ley 6986 del 16 de mayo de 1985.

Arancel Aduanero: Costa Rica aplica aranceles aduaneros a diversas categorías de productos. El porcentaje del arancel puede variar según la naturaleza de la mercancía. Este impuesto se calcula sobre el valor CIF (Cost, Insurance, and Freight) de la mercancía, que incluye el costo del producto, el seguro y el flete.

Impuesto de Ventas: es un impuesto al valor agregado (IVA) que se aplica a la importación de bienes y servicios. La tasa estándar de IV en Costa Rica es del 13%, pero puede haber tasas diferenciadas para ciertos productos.

Impuesto Selectivo de Consumo (ISC): algunos productos específicos están sujetos al Impuesto Selectivo de Consumo, que se aplica además del Impuesto de Ventas. Este impuesto está diseñado para gravar productos considerados no esenciales o de lujo, como bebidas alcohólicas, tabaco, vehículos de lujo, entre otros.

Derechos de Aduana Específicos: algunos productos pueden estar sujetos a derechos de aduana específicos en lugar de un porcentaje ad valorem. Estos

derechos se aplican a la unidad o cantidad específica de la mercancía importada.

Otros Cargos o Tasas: dependiendo del tipo de mercancía, podrían aplicarse otros cargos o tasas específicas. Por ejemplo, podría haber tarifas para la gestión aduanera, permisos sanitarios, fitosanitarios u otros requisitos regulatorios.

Declaración Única Aduanera para importación definitiva.

Según menciona PROCOMER en la *Guía Informativa sobre temas de Comercio Exterior* (2020), La Declaración Única Aduanera (DUA) de importación: es un documento cuyo objetivo es presentar las descripciones, pesos, valores, clasificaciones arancelarias, entre otros de los productos a importar. Es elaborada por una agencia aduanal para llevar a cabo el proceso de importación definitiva es necesaria la participación de un agente aduanero. (p. 15).

De acuerdo con la Ley General de Aduanas (2020), Los agentes aduaneros son profesionales auxiliares de la función pública aduanera, autorizados por el Ministerio de Hacienda para actuar, en su carácter de persona natural, con las condiciones y los requisitos establecidos en el Código Aduanero Uniforme Centroamericano y en esta Ley, en la presentación habitual de servicios a terceros, en los trámites, los regímenes y las operaciones aduaneras. El agente aduanero será el representante legal de su mandante para las actuaciones y notificaciones del despacho aduanero y los actos que se deriven de él. El agente aduanero será el responsable civil ante su mandante por las lesiones patrimoniales que surjan como consecuencia del cumplimiento de su mandato. (párr. 1-3).

Importación de productos químicos en Costa Rica.

La importación definitiva de productos químicos en Costa Rica está sujeta a regulaciones específicas, establecidas por la Dirección General de Aduanas y el Ministerio de Salud, los cuales establecen diferentes reglamentos para la entrada de estos bienes al país; los productos químicos son de gran demanda en el país. De acuerdo con el portal de la Procuraduría General de la República (PGR) (2017), estos son algunos requisitos que debe cumplir el importador:

Sólo se podrán importar productos químicos peligrosos registrados, ante el Ministerio de Salud.

Toda persona física o jurídica que importe muestras sin valor comercial, de productos químicos peligrosos, podrá desalmacenarlas sin requerir el registro previo, presentando únicamente el Formulario de Autorización de Desalmacenaje, debidamente lleno, donde se manifieste su condición de muestra y adjuntando copia de la factura.

La importación de muestras sin valor comercial estará sujeta a lo que sobre ellas establece en la Ley No. 7557 del 20 de octubre de 1995 "Ley General de Aduanas".

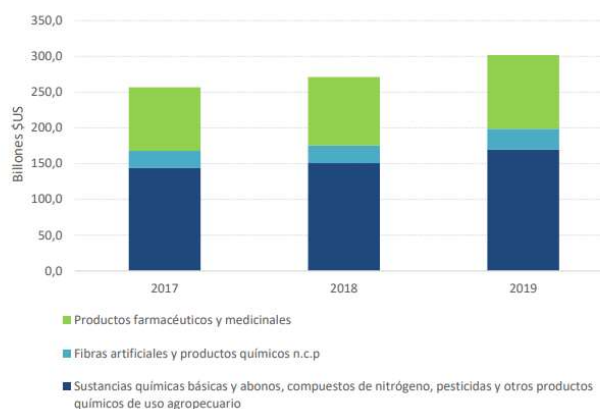
La disposición señalada no se aplicará en caso de muestras sin valor comercial de productos clasificados como precursores de drogas y estupefacientes; armas químicas o sus precursores; explosivos y sustancias agotadoras de la capa de ozono, u otro regulado por el Estado en acatamiento a alguna de las Convenciones suscritas por el país, entre ellas la Convención sobre Sustancias Psicotrópicas, Convención de Viena sobre la Protección de la Capa de Ozono, Convención sobre las Armas Químicas, Convenio de Basilea sobre Control Fronterizo de Desechos Peligrosos y su Eliminación o establecido como tal en

la legislación nacional, para lo que requerirá de autorización previa de la autoridad competente. (párr. 1-4).

La importación de insumos químicos en Costa Rica requiere previamente un registro sanitario sobre la autoridad reguladora. Tal como menciona PROCOMER en un estudio publicado llamado: *Caracterización de la Industria de Medicamentos de Libre Venta en Costa Rica* (2022), El registro sanitario, "Es la autorización y el control que ejerce el Ministerio de Salud sobre los productos fabricados, importados, envasados o comercializados en el país, que se consideran de interés sanitario (aquellos que por su composición pueden afectar la salud de las personas), previa verificación del cumplimiento de los requisitos establecidos en el marco legal correspondiente". (p. 17).

En Costa Rica se importaron alrededor de \$6.300 millones en el tercer trimestre del año 2022; entre los productos de importación, lideran los combustibles, circuitos híbridos, partes circuitos electrónicos y medicamentos. Según datos del Ministerio de Comercio Exterior (2022): La producción del sector químicofarmacéutico en Costa Rica, generó en promedio de US\$ 276 billones, en los años 2017-2019. En el año 2019, mostró un crecimiento de 11,4% respecto a 2018. La participación relativa de estos productos se ha mantenido constante en los últimos tres años; las sustancias químicas y abonos, compuestos de nitrógeno, pesticidas y otros productos químicos de uso agropecuario aportan 56,0%, los productos farmacéuticos y medicinales un 35,0% y las fibras artificiales y productos químicos con un 9%.

Ilustración 5. Producción del sector químico – farmacéutica.



Fuente: Ministerio de Comercio Exterior (2022).

Logística de importación de insumos químicos.

Con el propósito de comprender mejor el proceso logístico de importación en Costa Rica, se cita a PROCOMER (2020), que menciona lo siguiente: “El proceso logístico de importación de insumos químicos en Costa Rica puede ser complejo y está sujeto a regulaciones específicas. La importación de productos químicos peligrosos a Costa Rica requiere la gestión por parte de un profesional químico responsable y avalado como regente por el Colegio Químico, de acuerdo con la normatividad del Ministerio de Salud. (p. 6).

Ley General de Aduanas (2021), establece que el Ministerio de Salud define cuáles son las sustancias, productos u objetos peligrosos de carácter radiactivo, comburente, inflamable, corrosivo, irritante o de otra naturaleza, se pueden importar; y velar porque toda persona natural o jurídica que se ocupe de la importación, realice estas operaciones en condiciones que permitan eliminar o minimizar el riesgo para la salud y seguridad de las personas y el medio ambiente, que queden expuestos a ellas con ocasión de su trabajo, tenencia, uso o consumo. (párr. 1).

Almacenamiento.

El almacenamiento es la etapa donde se guarda toda la mercancía antes de que se concrete la venta, por lo que es necesario incorporar un proceso de control y custodia del inventario. En esta fase se controla de manera física y se mantienen todos los bienes inventariados almacenados de forma segura. Tal como se menciona en el artículo 26 de la Ley General de Aduanas (2020):

Solamente aquellas sustancias, productos u objetos tóxicos o peligrosos, que estén debidamente registrados podrán almacenarse, venderse, distribuirse, importarse, fabricarse, manipularse o transportarse. (párr.1).

Asimismo, el artículo 27 de la Ley General de Aduanas (2022), menciona:

Todas las sustancias, productos u objetos tóxicos o peligrosos, deben de ser almacenados en envases con sus respectivas etiquetas adheridas. En el almacenamiento de estas sustancias, productos u objetos, los trabajadores estarán obligados a cumplir con las indicaciones de Salud Ocupacional establecidos en la legislación vigente que rige en esta materia y las regulaciones adicionales que emita el Departamento. (párr. 1).

Es sumamente importante considerar cuando se importa este tipo de mercancías, una planificación cuidadosa y el cumplimiento de las normativas específicas para garantizar la seguridad de las personas, el medio ambiente y la propiedad. Además de asegurarse de que el almacén cuente con ventilación adecuada y etiquetado, de acuerdo con las regulaciones locales.

Transporte.

En la fase del transporte se gestiona y planifica la manera en que será movilizada la mercancía, desde el almacenaje hasta el lugar elegido por el cliente. Los principales

medios de transporte son: aéreo, terrestre, marítimo, férreo y multimodal (combinar modos de transporte). Según la Ley General de Aduanas en el *Reglamento para el Transporte Terrestre de productos peligrosos* (2021), se menciona lo siguiente:

El transporte automotor por las vías públicas de cualquier clase de producto peligroso de carácter tóxico, explosivo, radiactivo, comburente, inflamable, corrosivo, irritante u otro, o que representare riesgos para la salud de las personas, para la seguridad pública o el medio ambiente, estará sometido a las reglas y procedimientos, en lo dispuesto a la legislación y disciplina en particular para cada producto, y conforme a lo que se establece en este Reglamento así como por la normativa jurídica reguladora de la materia. (párr. 1).

Sobre el transporte marítimo y aéreo, el artículo 62 de la Ley General de Aduanas (2021), menciona lo siguiente:

Si la carga se dirige a un puerto aéreo o marítimo, el expedidor original debe asegurar que el embarque cumple con los requerimientos que al efecto hayan establecido la Organización Marítima Internacional (OMI) o la Organización Internacional de Aviación Civil (OACI), según corresponda.

El transporte es fundamental al momento de decidir importar este tipo de mercancías y es importante contar con la ayuda de una agencia aduanal que brinde asesoría sobre este proceso; estas empresas cuentan con un equipo de transporte adecuado con conocimiento en la manipulación, carga y descarga, así como medidas de seguridad específicas para el trasiego de estos productos, con lo que el proceso logístico de importación pueda llevarse a cabo de forma correcta.

Embalaje.

Los insumos químicos se catalogan como mercancías peligrosas en Costa Rica; están sujetas a regulaciones específicas para garantizar la seguridad, la protección ambiental y el cumplimiento de normativas internacionales. Es esencial trabajar con apoyo de expertos en logística de mercancías peligrosas y con autoridades aduaneras para garantizar el cumplimiento continuo y la seguridad en todas las etapas del proceso.

La Guía de optimización y logística Costa Rica de PROCOMER (2020), indica algunas medidas preventivas para manipular las mercancías: Las mercancías peligrosas son productos, sustancias, mezclas de sustancias, etc., que por sus componentes químicos o tóxicos pueden producir daños a las personas o al medio ambiente, durante su manipulación o su transporte. Estos productos deben ser envasados, embalados, clasificados, etiquetados e identificados de la mejor manera, pues una mala manipulación podría generar grandes problemas.

En cuanto al embalaje de estas mercancías, es preciso indicar que deben de tener una identificación de peligro, instrucciones de primeros auxilios, y no se deberá permitir el derrame, pérdida o alteraciones químicas del contenido; asimismo, la señalización debe ser muy clara. El tipo de embalaje se debe clasificar según el grado de riesgo de la sustancia, mezcla o producto por movilizar.

Requisitos de importación definitiva de insumos químicos.

La importación definitiva de insumos químicos debe cumplir con algunos requisitos relacionados con las condiciones y normativas para poder introducir productos o mercancías a un país. Estos requisitos ya están establecidos por las autoridades aduaneras y regulatorias de cada país; por ejemplo, en Costa Rica los insumos químicos son clasificados como mercancías peligrosas y deben ser certificados por el Ministerio de Salud, para garantizar la seguridad, la salud pública y la protección del medio ambiente.

Según el Ministerio de Hacienda: *Importando mercancías al país* (2023), se presenta una guía al importador y aspirante a importador persona física, todos los pasos

necesarios para importar mercancías al país, brindándole acceso a los trámites requeridos y servicios disponibles para cada etapa del proceso. Se mencionan los siguientes:

1. **Verificar que el registro de importación esté activo:** para poder importar es necesario contar con un registro de importador activo ante la aduana.
2. **Contratar un agente aduanero:** en una gran mayoría de los casos, es necesario contratar los servicios de un agente aduanero autorizado por el Servicio Nacional de Aduanas para importar este tipo de mercancías al país.
3. **Obtener los permisos necesarios:** dependiendo de la naturaleza y valor de la mercancía a importar, la operación puede requerir de permisos adicionales, como es el registro sanitario de los productos químicos emitido por el Ministerio de Salud.
4. **Preparar la documentación necesaria:** preparar los documentos soporte de la operación comercial y entregarlos al agente de aduanas.
5. **Transporte de las mercancías al país:** contratar los servicios de un transportista internacional autorizado por el Servicio Nacional de Aduanas (SNA), para que las mercancías sean transportadas hasta un punto de entrada al país, en este caso los productos químicos o mercancías peligrosas deben estar etiquetados según las normativas requeridas y embalados correctamente para evitar algún accidente durante el transporte.
6. **Nacionalizar y retirar las mercancías:** declarar y pagar los impuestos correspondientes a la nacionalización de productos químicos, a través del agente aduanero y retirar las mercancías.

Beneficios de la IA en los procesos logísticos de importación.

La IA puede aportar grandes beneficios a los procesos logísticos de importación, mejorando la eficiencia, precisión y toma de decisiones. La IA es capaz de analizar datos

para identificar las rutas de transporte más óptimas, considerando factores como el tráfico, condiciones climáticas y restricciones locales. Además, puede prever la demanda futura y optimizar los niveles de inventario a través de sistemas como el Machine Learning, que es un sistema de aprendizaje automático que permite controlar la cadena de suministros y monitorear los inventarios en tiempo real.

Hostinger proveedor global de alojamiento y dominios web, realizó un estudio llamado: *El impacto de la Inteligencia Artificial (IA) en los sectores laborales de todo el mundo* (2023), el cual menciona lo siguiente:

Este estudio identifica los países y sectores laborales con mayor riesgo de verse afectados por la IA, e identifica el posible desplazamiento de los trabajadores del comercio minorista como una preocupación significativa. De acuerdo con el documento, Argentina ocupa el puesto 58 en el índice, y el sector sanitario, automotor, de transporte y de logística, son los más vulnerables al desplazamiento por IA. (párr. 1).

Reducción de costos.

El costo del comercio no solo incluye el precio de transportar mercancías, sino también los costos asociados con las demoras y la incertidumbre, debido a la importancia de las cadenas de suministros globales. La aplicación de la inteligencia artificial y otras tecnologías puede ayudar a reducir estos costos al facilitar la búsqueda de productos, verificar su calidad y reputación, y simplificar las transacciones transfronterizas. Para lograr este objetivo, se puede utilizar la inteligencia artificial, así como otra gran variedad de tecnologías digitales, tales como el uso de la conducción autónoma.

La Organización Mundial de Comercio (OMC), considera que, gracias a los avances tecnológicos, entre 1996 y 2014, se presentó una disminución de costos del 15% en el comercio exterior, y a medida que la tecnología avanza, los costos continúan reduciéndose. Por otro lado, la IA no solo ha afectado positivamente en el ámbito

económico y un ejemplo de esto es eBay, que en 2014 creó una inteligencia artificial con la capacidad de traducir de manera automática y con un margen de error mínimo, teniendo como resultado un aumento en las exportaciones de 17.5%.

La conducción autónoma y el trazado de itinerarios en tiempo real son aplicaciones de inteligencia artificial que se pueden usar en conjunto con dispositivos GPS (Sistema de Posicionamiento Global) para lograr reducir los tiempos y, por ende, los costos de transporte. También, se puede dar el seguimiento de las cargas y los envíos por medio del uso de sensores con el objeto de reducir el número de mercancías que se pierden en el transporte y con el fin de ayudar a las empresas a optimizar las rutas para usar los contenedores de forma más eficiente.

Seguimiento de cargas y envíos.

Por medio de la IA y el uso de sensores, se puede dar el seguimiento de las cargas y de los envíos, con el objeto de reducir el número de mercancías que se pierden en el transporte y ayudar a las empresas a optimizar las rutas para usar los contenedores de forma más eficiente. Actualmente, la IA utiliza algoritmos y modelos de aprendizaje automático para analizar grandes cantidades de datos y tomar decisiones precisas. En el transporte de mercancías, la IA se utiliza para optimizar las rutas, reducir los costos y mejorar la eficiencia.

Un artículo publicado en 2023 sobre el impacto de la IA en el transporte marítimo, se señala que la inteligencia artificial en el transporte marítimo y la logística ya se utiliza para múltiples y diversas áreas. Asimismo, ofrece múltiples ventajas:

- Planifica rutas más eficientes en función del clima, las condiciones del mar, el tráfico o la disponibilidad de atraque.
- Reduce tiempos de entrega.
- Minimiza los costes operativos de los trayectos.
- Ayuda y mejora la planificación logística.

- Monitoriza el rendimiento de los buques en tiempo real.
- Recopila datos actualizados sobre consumo de combustible, desgaste de motores y otros indicadores.
- Contribuye al desarrollo de sistemas de asistencia y piloto automático.
- Prevé incidentes y mejora la seguridad en las operaciones marítimas en base a información obtenida con sensores, cámaras y otros equipos. (párr. 5).

Esto significa que la inteligencia artificial ha ido mejorando la eficiencia y la velocidad de los procesos de importación. Su implementación, gradualmente, ha permitido automatizar y analizar datos de manera más precisa y rápida; con lo cual, permite conocer en tiempo real los cambios en los mercados internacionales, así como ir cambiando procesos que, anteriormente, los realizaban personas y actualmente los puede realizar un robot, optimizando tiempo y trámites.

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

Enfoque

Polanía *et al.* (2020), Hace referencia a los dos enfoques: “El cuantitativo y el cualitativo, que son paradigmas de la investigación científica; ambos emplean procesos cuidadosos, sistemáticos y empíricos en su esfuerzo por generar conocimiento”. (p.24). El enfoque determina la ruta de esta investigación, según sus objetivos. También Polanía *et al.* (2020) afirma: “El enfoque demuestra el grado en que las suposiciones o ideas tienen fundamento; revisan tales suposiciones o ideas sobre la base de las pruebas o del análisis; proponen nuevas observaciones y evaluaciones para esclarecer, modificar y fundamentar las suposiciones o ideas, e incluso para generar otras. (p.24).

Enfoque Cualitativo.

La presente investigación, por medio del enfoque cualitativo de la información, busca conocer cómo se puede implementar la inteligencia artificial para optimizar los procesos de importación definitiva de insumos químicos en nuestro país. Según Polanía *et al.* (2020), “la investigación bajo el enfoque orienta al estudio de los significados de las acciones humanas y de la vida social. Utiliza la metodología interpretativa (etnografía fenomenología, interaccionismo simbólico, etc.). Su finalidad es encontrar una teoría con la que se pueda probar, con razones convincentes, la efectividad de los datos. (p.25).

La razón principal de la investigación es conocer cuál es el estudio de la implementación de la IA en los procesos de importación de insumos químicos, para optimizar costos, tiempo y trámites. Es importante tomar en consideración que la tecnología ha ido avanzando a pasos agigantados; los avances son cada vez más novedosos y tiene un gran impacto en todos los sectores, en este caso el sector de importaciones no es la excepción. Por esta razón, la IA es una aliada importante en este ámbito para optimizar los procesos y garantizar mayor seguridad en la tramitología de importaciones y del comercio internacional.

Diseño

Sobre el diseño de la investigación, conviene citar a Maxwell (2019), quien define *diseño* como "Un proceso reflexivo que opera en cada una de las etapas de un proyecto; es flexible y no rígido, e inductivo; en lugar de seguir una secuencia estricta u originarse en una decisión inicial. " (p.17). Es importante definir el diseño enfocado en la investigación, ya que de ahí depende que el trabajo de investigación realizado tenga un mayor sustento y genere un impacto positivo en el lector.

Diseño Fenomenológico.

El tipo de diseño que se estará implementado en la presente investigación es el fenomenológico, porque se puede interpretar la IA (Inteligencia Artificial) como un fenómeno que ha experimentado un gran desarrollo en las últimas décadas, como las máquinas tienen la capacidad de desarrollar tareas que requerían inteligencia humana.

Este diseño tiene como finalidad según Maxwell (2019), "comprender los sentidos y las perspectivas de las personas estudiadas, esto es, ver el mundo desde sus puntos de vista en lugar de acudir, simplemente, al punto de vista propio del investigador" (p.16). el propósito de este proyecto es recopilar información a partir de los participantes para determinar cuáles son los principales procesos de importación de insumos químicos que se podrían optimizar, utilizando la IA como importante herramienta que permita mejorar los procesos, costos y tiempo que se requieren en Comercio Internacional.

La propuesta pretende explicar el fenómeno de estudio, con el propósito de resolver el planteamiento principal del problema y aclarar interrogantes respecto a la utilidad de la IA y su función en comercio internacional para la importación definitiva de insumos químicos en Costa Rica. La idea es determinar cómo se podría implementar esta importante herramienta en la industria del comercio internacional. Además, poder visualizar, a futuro, oportunidades de mejora y optimizar los procesos para el sector de importaciones, a nivel general.

Población y Muestra

Población.

Hernández, *et al.* (2018), define la población como "El conjunto de todos los casos que concuerdan con determinadas especificaciones". (p. 199). La población que se determine debe ser accesible en tiempo y lugar, con el fin de obtener la información relevante sobre el tema en investigación; debe permitir que el proceso de análisis pueda llegar de manera eficaz, concisa y ágil. En esta investigación se tomará como población todas aquellas empresas que estén bajo el régimen de importación definitiva, específicamente en el área de insumos químicos y que puedan implementar la IA en sus procesos logísticos.

Es importante describir correctamente las características de la población; por esta razón, se limita la investigación en las empresas dentro y fuera de la Gran Área Metropolitana (GAM) que realicen importación definitiva de insumos químicos y que puedan implementar la IA en el futuro, para determinar el valioso servicio que propician estas herramientas en los procesos logísticos y cómo se logra mejorar la calidad de los procesos que realizan actualmente.

Muestra.

En esta investigación, la muestra corresponde a aquellas personas involucradas en los procesos logísticos de importación definitiva de insumos químicos en nuestro país; se realizará a diez personas que puedan ayudar a comprender mejor cómo se podría implementar un sistema que utilice IA en los procesos de importación y cómo se podrían optimizar recursos relacionados con los diferentes trámites de importación definitiva, considerando aspectos legales, éticos y de privacidad.

Se utiliza este tipo de muestra porque el estudio en investigación busca conocer cómo se podría implementar, de manera eficiente y oportuna, la IA en los procesos de

importación de productos químicos, que se realizan actualmente en Costa Rica, desde la experiencia de las personas, ya sea de manera directa o indirectamente. Estos informantes son personas que están relacionadas con la industria del comercio internacional y pueden brindar una perspectiva más amplia y confiable, para comprender mejor este tema y proyectar a futuro estas tecnologías avanzadas que el mundo ya está utilizando en el comercio internacional.

Tabla 1. Muestras.

# Entrevistado	Puesto	Razón
No 1	Gerente de importaciones	Encargado de compras internacionales y de calidad.
No 2	Asistente de importaciones	Asiste a la gerencia en los procesos logísticos y de compras internacionales.
No 3	Gerente de compras e importaciones	Encargado de compras e importación de insumos químicos.
No 4	Gerente de importaciones	Encargado de importaciones.
No 5	Propietario de empresa importadora	Importador de insumos químicos y miembro de las cámaras extranjeras.
No 6	Gerente de operaciones	Soporte de operaciones internacionales.
No 7	Jefe de compras	Encargado de compras de insumos químicos y calidad.
No 8	Gerente de compras y logística	Coordinación de compras internacionales y procesos logísticos.

Nota: Elaboración propia (2024).

Tabla 2. Unidades de análisis.

OBJETIVO	UNIDAD	CATEGORÍAS	DEF. CONCEPTUAL	CUESTIONARIO
<p>Conocer la tecnología de inteligencia artificial (IA) y su aplicación actual en el ámbito del comercio internacional.</p>	<p>Inteligencia Artificial</p>	<p>Implementación Automatización Capacitación Reducción de costos Desafíos</p>	<p>Dans (2023), Describe la inteligencia artificial como el campo de estudio de la informática que se enfoca en crear sistemas capaces de realizar tareas que, cuando son realizadas por seres humanos, requieren inteligencia.</p>	<p>De la pregunta 1 a la 4</p>
<p>Analizar las políticas y regulaciones legales de la IA en Costa Rica que pueden influir en el comercio internacional, considerando aspectos legales, éticos y de privacidad.</p>		<p>Procesos logísticos</p>	<p>Optimización Calidad y seguridad Cadena de suministros Recortes de personal Impacto ambiental</p>	<p>Barquero (2020), menciona lo siguiente: La logística es la metodología de trabajo fundamental para asegurar el crecimiento de una empresa, ya que su enfoque es la organización y engranar procesos y actividades que permitan el cumplimiento de compromisos establecidos con las partes interesadas a fin de lograr su fidelización.</p>
<p>Determinar el proceso logístico de importación definitiva de insumos químicos y la implementación de sistemas de inteligencia artificial.</p>	<p>Regulaciones</p>		<p>Proyecto de Ley Protección de datos Uso legal Seguridad y privacidad Responsabilidad legal</p>	<p>Según Muñoz (2022), la relación entre ética, seguridad y responsabilidad es necesaria la regulación y exigencia legal de la misma, especialmente respecto de aquellos sistemas, contextos y usos de mayor riesgo.</p>

Nota: Elaboración propia (2024).

Instrumento

Arias (2020), da su criterio sobre instrumentos de investigación: “Los instrumentos de investigación son herramientas específicas utilizadas para recopilar datos”. Los instrumentos se utilizan para que el investigador pueda recopilar información necesaria para sustentar el análisis en cuestión; sin embargo, puede variar según el tipo de investigación, el enfoque y diseño del estudio, que se está desarrollando.

La presente investigación utilizará la entrevista como instrumento para capturar información de interés; el análisis se fundamenta en entrevistas aplicadas a la muestra seleccionada y se apoya en fuentes bibliográficas como libros, publicaciones y artículos sobre la inteligencia artificial y con base en el proceso logístico de importación que se desarrolla actualmente en Costa Rica. Tal como lo expresa Arias (2020), “Se deben elaborar los instrumentos teniendo en cuenta la situación problemática del estudio y el problema general, en caso tenga una operacionalización de variables, las preguntas se deben alinear a los indicadores y la escala de medición”.

Entrevista.

Arias (2020), concibe a la entrevista como guía o método: “Documentos que contienen preguntas y temas para guiar las entrevistas estructuradas o semiestructuradas. Son un método ampliamente utilizado para recopilar datos cualitativos y obtener información en profundidad sobre una variedad de temas” A su vez, Arias (2020), se refiere a los cuestionarios, como “Herramientas de investigación que se utilizan para recopilar información y datos de manera sistemática y estructurada”.

La presente investigación utilizará las entrevistas como herramientas para ampliar la información y obtener conocimiento en el campo de la importación de insumos químicos y determinar cómo el uso de la IA podría mejorar y agilizar los procesos de importación de insumos químicos hacia Costa Rica. Es importante comprender ciertos términos y aplicaciones para llevar a cabo el análisis de la investigación proyectada a

futuro. Las entrevistas se realizarán de manera virtual, en lo posible, para comodidad y claridad de la información redactada por los mismos entrevistados.

Proceso de recolección de datos

El proceso de recolección de datos se realizará, inicialmente, con la identificación de las empresas que aplican la importación definitiva de insumos químicos en Costa Rica, para determinar cómo los diferentes sistemas de IA que ya se utilizan en el comercio internacional, como lo son el Machine Learning y el Blockchain, podrían mejorar los procesos logísticos; posteriormente, se contactará vía telefónica a la población o muestra seleccionada, que corresponde a personas involucradas en los procesos logísticos de la industria de la importación, cuyas entrevistas puedan brindar importantes aportes a la investigación.

Mediante una entrevista con diferentes preguntas abiertas que fomenten respuestas detalladas; específicamente, esta entrevista se aplicará a las personas encargadas del departamento de importaciones; se hará diferentes preguntas relacionadas con el tema en investigación que ayudarán a comprender cómo podría mejorar el proceso de importación de insumos químicos, mediante la implementación de la IA; asimismo, se pretende identificar qué proyecciones existen para el año 2024. Las entrevistas serán de manera presencial, y a través de videoconferencias, con el fin de generar una mayor facilidad y cercanía con el entrevistado.

Una vez que se haya recolectado toda la información y datos necesarios, se espera poder plasmar todas las formas de expresión, percepción, emociones experiencias vividas y el rol que aporta cada persona que labora en estas empresas, con la finalidad de poder analizar y sistematizar la información, con base en los objetivos planteados en la investigación. Cuando se obtengan los resultados de las entrevistas, se procederá a verificar los resultados, según la veracidad de la información y el análisis de datos, mediante tablas o gráficos si es necesario, con el propósito de preparar el informe final,

por medio de unidades de análisis que sinteticen la información; posteriormente, se debe presentar los resultados de manera clara y coherente.

Fuentes de Información

Jaén (2019), considera las fuentes de información, de la siguiente forma: "Las fuentes de información son utilizadas indistintamente por las diferentes áreas de conocimiento y por los medios profesionales relacionados con el ámbito de la información" (p.7). La elección de buenas fuentes de información respalda el análisis realizado en la investigación de manera que el lector pueda tener amplia información sobre el tema de investigación. A su vez, Jaén (2019), también menciona lo siguiente: "Son consideradas como el instrumento o recurso que permite transmitir un mensaje". (p.7).

Fuente Primaria.

Según Jaén (2019), comenta sobre las fuentes primarias: "son aquellas que contienen información nueva u original; esta se obtiene directamente, sin necesidad de recurrir a otras fuentes. Ofrecen información de primera mano porque no han sido sometidas a interpretación o condensación. Algunos ejemplos, son los documentos de archivo, los manuales, las monografías, las compilaciones, las misceláneas, la literatura gris y las publicaciones periódicas (revistas, boletines, periódicos y seriadas)". (p.10).

Para efectos de esta investigación se podría utilizar como fuentes primarias, todos aquellos datos relacionados con el tema de estudio, como, por ejemplo, las entrevistas realizadas a las personas que trabajan directamente con las tecnologías que serán analizadas, libros, tesis, noticias, publicaciones, archivos, informes técnicos y de investigación, documentos oficiales de las empresas que importan insumos químicos en nuestro país, mediante sistemas de Inteligencia Artificial.

Fuente Secundaria.

Jaén (2019) menciona: "Las fuentes secundarias surgen de la transformación (mediante el análisis, resumen e indización) de las fuentes primarias. Contienen información primaria reelaborada, sintetizada y reorganizada, lo que permite el acceso a las fuentes primarias." (p.10). Menciona algunos de los siguientes ejemplos:

Los catálogos de acceso público en línea (OPAC), las bibliografías, los boletines bibliográficos (sumarios y resúmenes), los inventarios y las bases de datos, constituyen las fuentes secundarias. Están diseñadas para facilitar y permitir el acceso a las fuentes primarias y a sus contenidos. (p.10)

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE RESULTADOS

Las unidades de análisis corresponden al parámetro principal de la investigación; estas se derivan de los objetivos específicos e indican los resultados en los cuales se basaron las interrogantes para generar el análisis del estudio. Hernández, *et al.* (2018), considera que: "La unidad de análisis indica quiénes van a ser medidos, es decir, los participantes o casos a quienes en última instancia vamos a aplicar el instrumento de medición". (p.183).

En este capítulo se presentará y desarrollará el análisis sobre los resultados obtenidos, por medio de las entrevistas aplicadas a las personas integrantes de la muestra, las cuales colaboraron con la información solicitada sobre la implementación de la IA en el proceso de importación de insumos químicos en 2024. Con base en la información obtenida por medio de las entrevistas y teoría de la bibliografía consultada, se podrá interpretar los resultados y se podrá elaborar el análisis correspondiente al informe final de investigación.

Tabla 3. Unidades y Categorías de Análisis.

Unidad	Categorías
Inteligencia Artificial	<ol style="list-style-type: none"> 1. Implementación 2. Automatización 3. Capacitación 4. Reducción de costos 5. Desafíos
Procesos logísticos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Optimización 2. Calidad y seguridad

	<ol style="list-style-type: none"> 3. Preocupación 4. Recortes de personal 5. Impacto ambiental
Regulaciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. Proyecto de ley 2. Protección de datos 3. Uso legal 4. Seguridad y privacidad 5. Responsabilidad legal

Nota: Elaboración propia con base en las entrevistas realizadas (2024).

Unidad de análisis 1: Inteligencia Artificial

La primera unidad de análisis explica qué es inteligencia artificial, principalmente, y cómo puede ayudar en los procesos logísticos de importación a las empresas del sector de insumos químicos a futuro en Costa Rica; también, se pretende determinar cómo la innovación de estas tecnologías podría obligar a las empresas a buscar campos de mejora y crecimiento en esta industria. La población entrevistada señala las siguientes categorías, con respecto a esta unidad de análisis:

1. Implementación
2. Automatización
3. Capacitación
4. Reducción de costos
5. Desafíos

Categoría 1: Implementación.

Descripción.

La primera unidad de análisis hace referencia a la implementación de la inteligencia artificial, principalmente, por medio de diferentes sistemas para lograr mayor eficiencia en los procesos y reducción de costos. Lo anterior se evidencia en las siguientes respuestas:

“Me parece que al IA es un gran aliado para las empresas y puede ayudar a mejorar los procesos de importación de una manera más eficiente y proactiva.” (entrevistado 1)

“Automatización de procesos más eficientes e integrar sistemas de IA con plataformas de gestión de la cadena de suministro y software de importación para garantizar una comunicación fluida y la sincronización de datos en todas las etapas del proceso.” (Entrevistado 2)

“La implementación de procesos eficientes y reducción de costos.” (Entrevistado 3)

“Si utilizan algoritmos la IA puede identificar las necesidades de los compradores y logrando ajustar las operaciones, así se lograría evitar la sobreproducción y los costosos inventarios en stock.” (Entrevistado 4)

“Se puede mejorar el control de calidad, asegurando que el producto final se va a entregar en excelentes condiciones y listos para utilizar, así como la optimización de los procesos de importación, producción y entrega.” (Entrevistado 5)

“Al utilizar algoritmos la IA, puede asegurar un mejor control de calidad, optimización en los procesos y las necesidades de los compradores que se pueden canalizar de forma más eficiente.” (Entrevistado 6)

“Al utilizar algoritmos la IA, puede asegurar un mejor control de calidad, optimización en los procesos y las necesidades de los compradores que se pueden canalizar de forma más eficiente”. (Entrevistado 7)

“La implementación de IA puede mejorar al tener acceso a base de datos puede agilizar el proceso.” (Entrevistado 8)

Análisis.

Los entrevistados reconocen que la inteligencia artificial podría ser de gran ayuda para las empresas del sector importaciones, asegurando eficiencia en el control de inventarios identificando las necesidades de los compradores, a través de sistemas que manejan algoritmos para la optimización de los procesos; también, permiten un mayor control y seguridad de los productos que se importan. Tenés (2023), menciona al respecto:

La implementación de la IA en las empresas conlleva una serie de cambios tanto internos como externos en las organizaciones. En términos externos, la IA mejora la experiencia del cliente, optimizando la interacción entre cliente y empresa desde el inicio hasta el servicio postventa. Internamente, la IA altera la estructura y funcionamiento de las organizaciones, influyendo en los objetivos empresariales, las relaciones laborales y de liderazgo, y las estructuras jerárquicas. (p.10)

Categoría 2: Automatización.

Descripción.

En esta categoría se muestra una de las principales funciones que tiene la inteligencia artificial, que corresponde a la implementación de IA en los procesos de importación de insumos químicos. Los entrevistados afirman este razonamiento, con las siguientes respuestas:

“Al automatizarse los procesos pueden ser más ágiles lo cual puede generar menos costos de inversión en personal”. (Entrevistado 1)

“Automatización de procesos más eficientes e integrar sistemas de IA con plataformas de gestión de la cadena de suministro y software de importación para garantizar una comunicación fluida y la sincronización de datos en todas las etapas del proceso. ” (Entrevistado 2)

“Claro, los sistemas de IA pueden realizar inspecciones de calidad automáticas, reduciendo la necesidad de intervención humana y reduciendo costos asociados a reprocesos o devoluciones”. (Entrevistado 3)

“Al automatizar los procesos, la IA podría ayudar a las empresas en la parte financiera y operativa”. (Entrevistado 4)

“La IA ayuda a mejorar los procesos, a acelerarlos o facilitar la entrega y producción del producto con esto el tiempo de demora se disminuiría realizando un efecto positivo en los costos de la empresa; la automatización de los procesos puede ayudar en la planificación de rutas, y la optimización de las cargas es otro beneficio económico para la empresa. ” (Entrevistado 5)

“Al utilizar algoritmos la IA, puede asegurar un mejor control de calidad, automatización en los procesos y las necesidades de los compradores que se pueden canalizar de forma más eficiente” (Entrevistado 6)

“La automatización que permite la IA puede ayudarnos con la planificación de rutas, optimización de cargas, tiempos de entrega y producción del producto, lo cual genera un gran beneficio económico para las empresas.” (Entrevistado 7)

“La implementación de IA puede mejorar al tener acceso a base de datos puede agilizar los procesos mediante la automatización de los sistemas”. (Entrevistado 8)

Análisis.

Las empresas que pueden contar con sistemas automatizados tienen una ventaja competitiva sobre otras que no tienen la oportunidad de incluir tecnología en sus procesos; por diferentes razones, ya sea económicas o de requerimientos; las empresas pueden ser más eficaces en la optimización de cargas, planificación de rutas y tiempos de entrega, generando un beneficio económico y de calidad. Un artículo publicado por Óftex International Sales (2023), llamado *Tendencias del Comercio Exterior en la Era de la Inteligencia Artificial*, menciona al respecto:

La automatización de procesos comerciales mediante inteligencia artificial (IA) ha transformado el comercio exterior al simplificar y acelerar diversas funciones, desde la generación de documentos hasta el seguimiento de envíos. Los sistemas de gestión de exportaciones basados en IA realizan tareas repetitivas, como la preparación de facturas, optimizando tiempos y recursos humanos. Esto permite a las empresas enfocarse en aspectos estratégicos, como la expansión a nuevos mercados. (párr. 6)

Categoría 3: Capacitación.

Descripción.

En la siguiente categoría, se considera que la capacitación y el aprendizaje automático, son importantes en el manejo de sistemas inteligentes. La población entrevistada asegura lo siguiente:

“Se requiere personal capacitado en análisis de datos, aprendizaje automático y programación.” (Entrevistado 3)

“La empresa debe contar con un personal capacitado en el Sistema de IA para así lograr un trabajo eficiente y con alta calidad, con el fin de reducir tiempos, favoreciendo a la empresa en sus ingresos.” (Entrevistado 5)

“Es importante poder brindar el beneficio de capacitación y aprendizaje automático a los colaboradores, para así lograr que el trabajo sea eficiente de calidad.” (Entrevistado 6)

“Es de gran importancia ya que la capacitación y formación es importante para aprovechar el potencial de la herramienta tecnológica.” (Entrevistado 8)

Análisis.

La inversión en capacitación de los colaboradores involucrados en los procesos de importación de insumos químicos, requiere comprensión profunda de los desafíos específicos del sector y la colaboración de expertos en importación, logística y aprendizaje automático. Además, es importante monitorear y adaptar continuamente los modelos para asegurar su eficacia a lo largo del tiempo. Proporcionar capacitación a los colaboradores sobre el uso y manejo responsable de los modelos de aprendizaje automático implementados, asegura que comprendan cómo interpretar los resultados y tomar decisiones basadas en ellos.

Categoría 4: Reducción de costos.

Descripción.

En esta categoría se menciona como las empresas que importan producen insumos químicos en Costa Rica, podrían reducir sus costos de operación a la hora de importar sus productos, mediante los sistemas que ofrece la IA. Al respecto los entrevistados indican, lo siguiente:

“Al automatizarse los procesos pueden ser más ágiles lo cual puede generar menos costos de inversión en personal”. (Entrevistado 1)

“Claro, los sistemas de IA pueden realizar inspecciones de calidad automáticas, reduciendo la necesidad de intervención humana y reduciendo costos asociados a reprocesos o devoluciones”. (Entrevistado 3)

“LA IA puede ayudarnos con la planificación de rutas, optimización de cargas, tiempos de entrega y producción del producto, lo cual genera una reducción de costos para las empresas”. (Entrevistado 6)

“Ayudaría en la reducción de costos porque con su implementación se puede prevenir posibles pérdidas o daños durante el transporte de los insumos, reduciendo los costos asociados a reclamaciones y reposiciones de productos”. (Entrevistado 8)

Análisis.

Los entrevistados coinciden en que la aplicación de sistemas de IA sería de gran ayuda en la reducción de costos, por lo que se considera muy importante que se pueda implementar en las empresas de importación de insumos químicos de Costa Rica, ya que se puede optimizar la utilización de personal reduciendo costos laborales. La implementación adecuada de la inteligencia artificial en los procesos logísticos de

importación de insumos químicos, puede generar eficiencias significativas que se traducen en una reducción de costos operativos para las empresas.

Categoría 5: Desafíos.

Descripción.

Los desafíos que enfrenta la implementación de la IA en los procesos de importación definitiva son importantes; definen el futuro de estas tecnologías aplicadas al sector de importaciones. Los entrevistados mencionan lo siguiente:

“la IA depende de la calidad de los datos, si los datos son incompletos o inexactos los resultados pueden ser no confiables lo cual es un gran desafío en el área”.
(Entrevistado 2)

“La dificultad de integrar el nuevo sistema con la información que tenía el anterior, es un desafío, así como el alto costo que tiene para una empresa implementar un Sistema de IA” (Entrevistado 4)

“La adaptación del nuevo sistema con los sistemas existentes y el proceso de aprendizaje de los colaboradores, es el desafío más importante; lo ideal es contar con personal altamente capacitado en IA además de realizar constantes capacitaciones por los cambios que se puedan presentar en el proceso”. (Entrevistado 5)

“Considero que uno de los desafíos más importantes es la adaptabilidad a los nuevos sistemas, la tecnología y el desconocimiento, por ello es importante el proceso de aprendizaje y capacitación del personal” (Entrevistado 7)

Análisis.

Se puede considerar que los principales desafíos que enfrentan las empresas de importación de insumos químicos en Costa Rica al implementar sistemas de IA en sus

procesos, son el aprendizaje de los colaboradores, capacitación y la adaptación de nuevos sistemas. Los entrevistados mencionan que adaptarse a los cambios de la nueva tecnología como IA a la industria de las importaciones, es un desafío, especialmente, cuando se trata de integrar sistemas antiguos con tecnologías nuevas. Un artículo llamado *“Los desafíos de la inteligencia artificial para el comercio internacional del Ecuador”* (2023), se refiere a los desafíos que significa esta nueva tecnología en la industria del comercio internacional:

La IA plantea desafíos en cuanto a la regulación del comercio internacional. Es necesario evaluar cómo las leyes actuales, como las relacionadas con la propiedad intelectual y las aduanas, pueden adaptarse para facilitar el flujo de bienes y servicios impulsados por la IA. (párr. 5)

Unidad de análisis 2: Procesos logísticos.

La segunda unidad de análisis abarca temas importantes sobre la implementación de la inteligencia artificial en los procesos logísticos de importación de insumos químicos a Costa Rica. La implementación efectiva de la IA en los procesos logísticos de importación de productos químicos, puede mejorar, significativamente, la seguridad y la calidad del servicio, al proporcionar una gestión más eficiente, mayor visibilidad y la toma de decisiones más informada; también, permite a las empresas, monitorear las condiciones, temperatura y humedad para garantizar la seguridad del producto. Se seleccionan las siguientes categorías:

1. Optimización
2. Calidad y seguridad
3. Preocupación
4. Recortes de personal
5. Impacto ambiental

Categoría 1: Optimización.

Descripción.

En esta categoría se mencionan algunos beneficios de la optimización en los procesos logísticos mediante la implementación de IA. De acuerdo con los entrevistados, ellos manifiestan las siguientes percepciones:

“Los sistemas que actualmente utilizan las empresas de este sector son muy seguros y confiables y pueden ayudar a optimizar los procesos que se realizan manualmente”. (Entrevistado 3)

“La IA ayuda a mejorar los procesos, a acelerarlos o facilitar la entrega y producción del producto con esto el tiempo de demora se disminuiría realizando un efecto positivo en los costos de la empresa; la automatización de los procesos puede ayudar en la planificación de rutas, y la optimización de las cargas es otro beneficio económico para la empresa”. (Entrevistado 6)

“La automatización que permite la IA puede ayudarnos con la planificación de rutas, optimización de cargas, tiempos de entrega y producción del producto, lo cual genera un gran beneficio económico para las empresas”. (Entrevistado 7)

Análisis.

Las empresas que utilizan IA pueden optimizar sus procesos de manera más eficiente y segura, identificando oportunidades de mejora continua en los procesos logísticos que permite la toma de decisiones basada en datos. Un artículo publicado por la EUDE (2024), llamado *¿Cómo influye la inteligencia artificial en el comercio internacional?*, menciona lo siguiente: “La IA contribuye a potenciar la eficiencia empresarial mediante la optimización de procesos y la minimización de errores. Al automatizar tareas y analizar grandes volúmenes de datos, la IA facilita la toma de

decisiones informadas. De esta manera, se eleva la productividad organizacional". (párr. 4)

Categoría 2: Calidad y Seguridad.

Descripción.

Esta categoría amplía cómo la IA puede asegurar la calidad y seguridad de los productos en el proceso de importación. Los entrevistados se refieren a los conceptos de calidad y seguridad en los servicios de importación, según las siguientes respuestas:

"Depende como se implemente y se integren los procesos, en cuanto a la detección de anomalías, gestión de inventarios y la calidad de los datos que se trabajan, por ejemplo". (Entrevistado 3)

"Es importante el monitoreo constante, para asegurarse de que los productos lleguen en buen estado y con las medidas de seguridad requeridas". (Entrevistado 4)

"Debe de haber un monitoreo preventivo constante, educación para colaboradores con temas de ciberseguridad y un adecuado ajuste de seguridad en el sistema logístico". (Entrevistado 5)

Análisis.

Implementar la inteligencia artificial en los procesos de importación de insumos químicos, puede fortalecer la calidad y seguridad de la entrega del producto final, según las respuestas de los entrevistados. La aplicación de la IA en los procesos de importación, permite un monitoreo preciso, análisis automatizado y respuestas rápidas ante posibles anomalías en el proceso logístico. Esto contribuye a mantener altos estándares de calidad y seguridad en la importación de insumos químicos, así como la confianza que las empresas pueden brindar a su cliente final.

Categoría 3: Preocupación.

Descripción.

En esta categoría se describe la preocupación que tienen los entrevistados, con respecto a la implementación de sistemas de IA en los procesos de importación de insumos químicos. Mencionan lo siguiente:

“Si, es preocupante que la información sensible de las empresas podría compartirse con algunas entidades ya que la IA en Costa Rica aún no se opera en el área de importaciones”. (Entrevistado 1)

“La mayor de las preocupaciones para las empresas es la seguridad de los datos, que tan confidencial podrá ser la información. Por otro lado, la capacitación al personal debe ser de alta calidad y las habilidades se deben de actualizar conforme avance el sistema esto causará una tasa alta de desempleo”. (Entrevistado 6)

“Considero que la preocupación más importante es la seguridad en la información que se involucra en estos procesos y la inversión en la capacitación para los colaboradores”. (Entrevistado 7)

Análisis.

Se destaca que una de las mayores preocupaciones que mencionan los entrevistados al utilizar sistemas de IA en los procesos de importación definitiva de insumos químicos, es la seguridad de la información sensible de las empresas, ya que actualmente en Costa Rica no existe una entidad que regule estas tecnologías para que puedan ser seguras y brinden confianza a los usuarios.

Categoría 4: Recortes de personal.

Descripción.

Esta categoría describe los posibles recortes de personal que podría ocasionar la implementación de la IA en los procesos de importación definitiva de insumos químicos en las empresas. Los entrevistados mencionan al respecto lo siguiente:

“La implementación de la IA en el área logística podría incluir la posibilidad de recortes de personal, algunas tareas que realizan las personas como seguimiento de inventarios y programación de rutas pueden ser reemplazadas por estos sistemas”. (Entrevistado 2)

“Podría ocasionar un alza en el desempleo, al reemplazar ciertas funciones que realizan las personas actualmente: servicios al cliente, seguimiento de cargas, transporte, cadena de suministros, etc.”. (Entrevistado 4)

“Si claro, muchas personas podrían ver reemplazados sus puestos de trabajo, generando despidos y una tasa de desempleo bastante alta”. (Entrevistado 6)

Análisis.

Los entrevistados consideran que, al implementar sistemas de inteligencia artificial en los procesos de importación, se puede generar una problemática como los recortes de personal al reemplazar funciones que realizan actualmente las personas, ocasionando una tasa de desempleo importante en el país. De acuerdo con el informe AI Index (2022), la demanda de habilidades vinculadas con la inteligencia artificial, avanza aceleradamente en todos los sectores industriales, prácticamente. Esto se refleja al incrementar la proporción de ofertas de trabajo relacionadas con la IA, que pasaron de un 1,7% en 2021 a un 1,9% en 2022 de media. (párr. 2)

Categoría 5: Impacto ambiental

Descripción.

La implementación de sistemas de IA, además de ser un beneficio para muchas empresas, puede ocasionar un impacto ambiental relacionado con el consumo excesivo de energía y mayor contaminación ambiental. Los entrevistados indican lo siguiente:

“la IA puede ayudar a las empresas a cumplir con las regulaciones ambientales, asegurando que los insumos importados sean transportados, almacenados y manipulados de acuerdo con las normas ambientales y de salud”. (Entrevistado 2)

“El impacto ambiental al producir estos sistemas, ya que se genera un excesivo consumo de energía”. (Entrevistado 4)

“Creo que el excesivo consumo de energía para la implementación de un Sistema de Inteligencia Artificial es el mayor impacto, debería de utilizarse energías renovables para disminuir el impacto al medio ambiente”. (Entrevistado 5)

“Me parece que la generación de estos sistemas podría producir gran contaminación al ambiente, lo cual es el punto negativo en este tema”. (Entrevistado 7)

Análisis.

Se puede indicar que la inclusión de sistemas de IA en la industria del comercio internacional, es de gran ayuda para las empresas del sector importaciones; sin embargo, puede ocasionar un impacto ambiental, sobre todo al generar un excesivo uso de energía. Es importante considerar que los productos cuenten con normativas ambientales que aseguren la protección del medio ambiente. Un artículo publicado por la Universidad CESUMA (2022), llamado *El impacto de la inteligencia artificial en el medioambiente*, menciona que la IA puede perjudicar al medio ambiente si no se utiliza adecuadamente de la siguiente forma:

“la inteligencia artificial tiene un impacto significativo en el medioambiente, tanto positivo como negativo. Si bien su alta demanda de energía plantea preocupaciones en términos de emisiones de carbono, también ofrece oportunidades para mejorar la eficiencia energética y la gestión de recursos. La clave radica en maximizar los beneficios de la IA en la sostenibilidad, al tiempo que se abordan los desafíos éticos y se establecen regulaciones sólidas”. (párr. 9)

Unidad de análisis 3: Regulaciones.

En la actualidad la IA debe ser regulada por las entidades correspondientes para garantizar su uso legal; las regulaciones especifican y varían de acuerdo al país y región; muchas regulaciones se centran en la recopilación y el uso de datos personales. La IA, a menudo, implica el procesamiento masivo de datos, lo que ha llevado a la implementación de leyes como el Reglamento General de Protección de Datos (GDPR) en la Unión Europea en 2021. En Costa Rica, actualmente, se trabaja en un proyecto de ley para regular el uso de la IA, por lo que en la presente unidad se establecen las siguientes categorías:

1. Proyecto de ley
2. Protección de datos
3. Uso legal
4. Seguridad y privacidad
5. Responsabilidad legal

Categoría 1: Proyecto de Ley.

Descripción.

Costa Rica se propone contar con la implementación de sistemas de IA para facilitar los procesos y beneficiar a las empresas que se dedican a este sector. Algunos entrevistados mencionan lo siguiente al respecto:

“Claro, el proyecto de ley tiene como fin el uso legal de la IA en el país para garantizar la seguridad de la información y a responsabilidad de la misma”. (Entrevistado 3)

“Creo que la privacidad de la información es la regulación más importante, así como es beneficioso de la IA también tiene sus aspectos negativos; muchos pueden utilizar la IA para manejar información personal y realizar amenazas, así como los hackers pueden introducirse al sistema y generar pérdidas millonarias en las organizaciones”. (Entrevistado 5)

“La seguridad y privacidad de la información es lo más importante para salvaguardar la información que viaja a través de estos sistemas, muchas personas aprovechan cualquier descuido para robar la información y chantajear a las empresas a cambio de devolver los datos robados”. (Entrevistado 6)

Análisis.

Los entrevistados concuerdan en que es de vital importancia regular el uso de la IA en los procesos de importación de insumos químicos en Costa Rica; esto, con la finalidad de proteger los datos y resguardar la seguridad de la información que se comparte día a día en las funciones que realizan los colaboradores, en la industria de comercio internacional. El propósito es evitar robo de información y pérdidas millonarias. La aprobación de este proyecto de ley es importante para proteger los datos y hacer uso responsable de la IA, y que esta herramienta tecnológica sirva como apoyo a las empresas que importan productos químicos desde Costa Rica.

Categoría 2: Protección de datos.

Descripción.

Se considera importante la protección de datos y establecer medidas específicas para garantizar la privacidad y seguridad de los datos utilizados por los sistemas de IA. Las personas entrevistadas mencionan al respecto:

“Siempre se debe utilizar encriptación para proteger los datos sensibles durante todo el proceso de importación para evitar que los datos sean interceptados por terceros”.
(Entrevistado 2)

“Una alta ciberseguridad de las empresas, para evitar hackeos y robo de información sensible”. (Entrevistado 4)

“Considero que deben haber encargados de la protección de información y los accesos a estos sistemas que vayan de acuerdo con el puesto de cada persona”.
(Entrevistado 8)

Análisis.

Los entrevistados consideran que se debe contar con sistemas de ciberseguridad por parte de las empresas que protejan la información y brinden seguridad y confianza al optimizar sus procesos. World Compliance Association (2020), menciona que “La protección de los datos personales se ve desafiada por el rápido desarrollo y el veloz despliegue de la Inteligencia Artificial (en adelante, “IA”), pues su utilización implica necesariamente el tratamiento de datos masivos, dentro de los cuales se incluyen diferentes categorías de datos personales”. (párr. 1)

Categoría 3: Uso legal.

Descripción.

Esta categoría muestra la importancia del uso legal de la IA en cada país; antes de implementar sistemas de IA, las empresas deben considerar sus posibles efectos en la seguridad y privacidad de la información involucrada. Los entrevistados mencionan lo siguiente:

Claro, el proyecto de ley tiene como fin el uso legal de la IA en el país para garantizar la seguridad de la información y la responsabilidad de la misma. (Entrevistado 3)

El uso de IA puede ser muy positivo para las empresas de logística, ayudando a mantener un stock de inventario de acuerdo con las necesidades de sus clientes, mejora en los tiempos de entrega y la optimización de costos, también es importante el uso legal de la IA para garantizar la responsabilidad con los clientes y la compañía. (Entrevistado 6)

Considero que deben haber encargados de la protección de información y los accesos a estos sistemas, de acuerdo con el puesto de cada persona para generar un uso legal de la IA. (Entrevistado 8)

Análisis.

Los entrevistados mencionaron la importancia del uso legal de la IA en las empresas, para garantizar la protección de datos de los clientes y la información de la compañía, que viaja a través de los sistemas digitales, promoviendo el desarrollo y uso responsable de estas tecnologías. Debe ser segura ante ciberataques, protegiendo la integridad de los sistemas y la información sensible.

Categoría 4: Seguridad y privacidad.

Descripción.

La seguridad y privacidad son aspectos fundamentales en el desarrollo y la implementación de sistemas de IA en las empresas; es por ello que, los entrevistados se refieren a este tema de la siguiente forma:

Debe existir la responsabilidad de seguridad y privacidad en cuanto al uso de sistemas de IA por parte de las empresas hacia los clientes. (Entrevistado 2)

Considero que la IA es muy segura, pero tiene ciertos aspectos negativos importantes, por lo tanto, una de las regulaciones legales más importantes en cuanto a su uso en las importaciones es la privacidad y seguridad de la información que se suministra, sobre todo en temas de protección de datos. (Entrevistado 4)

La seguridad y privacidad de la información es lo más importante para salvaguardar la información que viaja a través de estos sistemas, muchas personas aprovechan cualquier descuido para robar la información y chantajear a las empresas a cambio de devolver los datos robados. (Entrevistado 7)

Análisis.

La IA es un gran aporte del ser humano al mundo; grandes empresas ya utilizan sistemas que se basan en la inteligencia artificial, facilitando los procesos y optimizando los recursos; sin embargo, la seguridad y privacidad son muy importantes para garantizar la integridad de la información entre los clientes y las empresas. La Revista Científica Guaña y Chipuxi (2023), expresa lo siguiente sobre el uso responsable de la IA: "La inteligencia artificial (IA) ha suscitado preocupación en términos éticos y de privacidad de datos. Varios estudios han analizado estos aspectos, destacando principios éticos clave como transparencia, responsabilidad, equidad y respeto a los derechos fundamentales.

Categoría 5: Responsabilidad legal.

Descripción.

Las empresas que utilizan sistemas de IA en sus procesos de importación, deben cumplir con las leyes de protección de datos y privacidad, lo cual es esencial para evitar violaciones legales. Los entrevistados responden de la siguiente manera:

“Considero que hay grandes expectativas en el futuro de las importaciones, está sujeto a la transformación y la eficiencia en los procesos, pero es importante abordar desafíos éticos, legales y de responsabilidad”. (Entrevistado 2)

“Claro, el tema de la responsabilidad legal creo que todos los sistemas deben de ser codificados por humanos los cuales deben de ser los responsables en caso de codificar algo incorrecto en el sistema, para eso antes se debe pensar en todos los escenarios posibles que pueda generar el sistema evitando ilegalidades en el proceso de importación”. (Entrevistado 4)

“El uso de IA puede ser muy positivo para las empresas de logística, ayudando a mantener un stock de inventario de acuerdo con las necesidades de los clientes, mejora en los tiempos de entrega y la optimización de costos, también es importante el uso legal de la IA para garantizar la responsabilidad con los clientes y la compañía”. (Entrevistado 6)

Análisis.

Los entrevistados opinan que implementar el uso de sistemas de IA, debe ir de la mano del uso legal y la responsabilidad con las personas y clientes. Es importante el apoyo de los colaboradores para garantizar el cumplimiento legal, asociado al uso de la IA en los procesos de importación de insumos químicos. Un artículo publicado por Coherentis (2022), llamado *Impacto legal del uso de la Inteligencia Artificial en las organizaciones*; menciona lo siguiente al respecto:

“La IA proporciona una respuesta basada en criterios, ponderaciones e información con la que ha sido entrenada, de la que no tenemos control ni conocimiento. Puede estar afectada por sesgos y no ser infalible, lo que significa que la calidad de la información que genera debe vigilarse de forma continua y, en algunos casos, ser transparente en cuanto a su uso. Además, la respuesta generada puede incorporar información o datos vinculados a los derechos de terceros que desconocen este uso de los datos” (párr. 7)

Interpretación de datos sobre la implementación de la Inteligencia Artificial.

Implementación.

Se destaca que la implementación de la IA brinda a las empresas un gran aporte, porque puede mejorar la eficiencia de servicios, optimización de costos y automatización de los procesos de importación; además, permite identificar las necesidades de los clientes y áreas de mejora en la importación de insumos químicos; estas empresas en Costa Rica, actualmente, no realizan operaciones con apoyo de la IA; sin embargo, están anuentes a implementarla en el futuro.

Automatización.

Se determina que la automatización es una ventaja competitiva para las empresas que utilizan sistemas de IA en sus operaciones, en comparación con las empresas que aún no la utilizan. La IA les permite integrar sistemas, software de información y datos, al automatizar los procesos, les puede ayudar en la planificación de rutas, optimización de cargas y tiempos de entrega; sin embargo, puede significar un mayor costo de inversión para las empresas que aún no la utilizan en sus procesos.

Capacitación.

Se destaca la importancia de capacitar a los colaboradores en el uso y comprensión de la IA como modelo de aprendizaje automático para desempeñar las gestiones del proceso de importación; esto significa que deben comprender e interpretar los resultados y tomar decisiones basadas en el uso de esta herramienta, para trabajar de una forma segura y acorde con las necesidades de la empresa y de los clientes.

Reducción de costos.

La implementación de sistemas de IA, tales como Machine Learning y Blockchain que actualmente se utilizan en el comercio internacional, pueden ayudar significativamente en la reducción de costos. Por ejemplo, se puede optimizar la cadena de suministro; se pueden reducir los costos asociados con el almacenamiento, el transporte y la gestión de inventario, lo cual se considera importante para las empresas del sector importaciones.

Desafíos.

La IA puede ofrecer una serie de beneficios a las empresas en los procesos de importación de insumos químicos; también, pueden enfrentar algunos desafíos significativos, como el aprendizaje, la capacitación a los empleados y la adaptación de nuevos sistemas que, inicialmente, pueden generar un impacto económico en las empresas. Es importante analizar el proceso de implementación cuidadosamente para garantizar éxito a largo plazo.

Procesos logísticos**Optimización.**

Se destaca que la aplicación de IA en los procesos de importación de insumos químicos, ofrece una amplia gama de oportunidades para optimizar la eficiencia, reducir costos y mejorar la competitividad en el mercado. Estos sistemas, también, permiten a los

colaboradores enfocarse en otras tareas de mayor valor agregado como atender las necesidades de los clientes y proveedores.

Calidad y Seguridad.

Esta tecnología garantiza la calidad y seguridad a las empresas importadoras de insumos químicos, porque pueden contar con sistemas de seguridad y monitoreo para detectar anomalías en los procesos; es muy importante garantizar que los productos importados no presenten daños, pérdida, ni robos y lleguen a su destino de manera segura.

Preocupación.

Se puede decir que la preocupación de las empresas al trabajar mediante sistemas de IA, es principalmente la seguridad de la información, por ser un tema muy nuevo en Costa Rica, no se cuenta aún con una entidad que regule su uso legal o les permita implementarla lo cual genera algún tipo de miedo e inseguridad; por ello, las empresas de este sector no utilizan esta herramienta tecnológica, actualmente.

Recortes de personal.

Se destaca que los recortes de personal son un factor importante; muchas empresas que actualmente utilizan o han implementado sistemas de IA en sus procesos, han visto la necesidad de despedir alguna parte de su personal, debido a que estos sistemas son capaces de realizar funciones que los seres humanos realizan; por otra parte, algunas empresas no optan por despedir al personal, sino que aprovechan este recurso en otras funciones más importantes de la compañía.

Impacto ambiental.

Cabe mencionar que, a pesar de que la IA es uno de los grandes inventos creados por del ser humano y de mucha utilidad para las empresas, su implementación como

herramienta de trabajo empresarial, también, genera impacto ambiental, sobre todo en el consumo de energía, lo cual significa una gran preocupación en cuanto a la gestión de los recursos. Es importante para las empresas contar con normas ambientales y de protección al medio ambiente.

Regulaciones

Proyecto de Ley.

Actualmente, Costa Rica cuenta con un proyecto de ley para regular el uso legal de la IA, con el fin de proteger los datos de las personas, principalmente; sin embargo, no existe una entidad que regule estos sistemas; y, esto supone un riesgo para las empresas al utilizar estos sistemas; la seguridad de los datos genera confianza y una responsabilidad ante los clientes.

Proteccion de datos.

Cabe destacar la importancia de proteger los datos de las empresas, ya que durante el proceso de importación mediante IA ,se comparten datos delicados de las compañías, poniendo en riesgo la seguridad y los datos sensibles; es por ello que, se debe contar con sistemas eficientes capaces de proteger los datos y brindar seguridad para prevenir robo de información y fraude.

Uso legal.

Es importante implementar el uso legal de sistemas de IA en los procesos de importación definitiva, para garantizar la responsabilidad con los clientes y de la empresa importadora. Además, el uso legal de sistemas de IA brinda la seguridad a los colaboradores vinculados con estas labores, cuyo fin es prevenir su integridad, promoviendo el uso responsable de las tecnologías y generando un compromiso social.

Seguridad y privacidad.

Se determina que la seguridad y privacidad son fundamentales en el uso de IA, sobre todo, en los procesos de importación; las empresas importadoras de insumos químicos deben de garantizar seguridad en sus procesos, y, a la vez, deben proteger la información que se comparte en estos medios, y, también, se debe demostrar la transparencia y la responsabilidad como principios de las empresas importadoras de insumos químicos.

Responsabilidad legal.

Se destaca la importancia de la responsabilidad legal, que exige cumplir con las leyes establecidas por cada país para el uso legal de la IA. El apoyo de los colaboradores es de gran importancia para garantizar y cumplir las normas y requisitos legales, competentes a los procesos de importación definitiva de insumos químicos en Costa Rica.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

Se concluye el presente trabajo de investigación, mencionando que la implementación de la IA en los procesos de importación definitiva de productos químicos en Costa Rica, podría demostrar un impacto positivo y significativo en términos de eficiencia y reducción de tiempo para completar los trámites aduaneros en cuanto a la disminución de errores.

Se reconoció que la IA ha permitido la automatización de numerosos procesos aduaneros, agilizando la verificación de documentos, la clasificación arancelaria y la inspección de las mercancías; es evidente que los procesos de importación, mediante la implementación de estas tecnologías modernas, pueden ser más rápidos y ágiles.

Las tecnologías de inteligencia artificial significan un gran aporte y apoyo en la optimización de tiempo y costos, dentro del proceso de importación definitiva, disminuyendo riesgos relacionados con posibles errores humanos en la documentación, procesos de inspección y análisis de información.

Por otra parte, se concluye que la capacitación es de gran importancia para reforzar el conocimiento del personal de las empresas importadoras de insumos químicos en Costa Rica, para que pueda implementar el uso de la IA en sus procesos, generando eficiencia y rapidez, con respecto a otras empresas.

Se destacó que el aprendizaje automático o Machine Learning, puede brindar mayor seguridad a las empresas cuando importan insumos químicos; son herramientas que ofrecen oportunidades para mejorar la eficiencia operativa y reducir costos en sus procesos, mediante la capacidad predictiva en la seguridad de los procesos, detección de anomalías y calidad de los productos.

Se determinó que la IA, a pesar de ser una gran aliada para el desarrollo de algunos procesos de las empresas importadoras, también, enfrentan grandes desafíos, especialmente en Costa Rica, al no contar con una entidad que regule el uso legal de estas tecnologías; no se tiene mucho conocimiento en el campo; esto genera temor e inseguridad en la implementación de estas tecnologías.

Es valioso rescatar que la calidad y seguridad en la implementación de sistemas de la IA, es de suma importancia para las empresas, sobre todo en el sector importación de insumos químicos, ya que, es una herramienta que asegura que los productos lleguen en tiempo y preservando su calidad, como un compromiso de las empresas con los clientes.

La principal preocupación de las empresas de importación definitiva de insumos químicos en Costa Rica, que desean implementar la IA en sus procesos de operación, es la seguridad de la información y los datos, al no existir una entidad que autorice el uso de estas tecnologías.

Se destacó cómo las empresas consideran que podrían darse recortes de personal al implementar el uso de sistemas de IA. Es evidente que muchas funciones que realizan los seres humanos, serían reemplazadas por estas tecnologías (máquinas o robots); sin embargo, otras empresas consideran que el recurso humano podría utilizarse para otras funciones aún más importantes, en la misma empresa.

Se determinó que el uso de sistemas de IA podría ayudar a optimizar diferentes procesos de importación de insumos químicos; sin embargo, podría generar un impacto ambiental de gran importancia, sobre todo en el consumo de energía que se requiere para operar estos sistemas.

Se destacó la importancia del uso legal de la IA en Costa Rica para la implementación de estas tecnologías, ya que, actualmente, el país no cuenta con una ley que proteja su uso y la protección de datos sensibles. Adoptar prácticas legales es importante para garantizar la seguridad de la información y evitar riesgos legales futuros.

Es necesaria una ley que promueva la protección de datos de las personas y el compromiso con las empresas que desean implementar estas tecnologías en sus procesos operativos, para que las empresas puedan tener esa confianza y seguridad en cuanto a la optimización de costos y tiempos.

Se recalcó que la seguridad y privacidad que brindan estas tecnologías es de gran importancia, al operar diferentes procesos a través de IA, cuyo propósito es respaldar la información que se maneja internamente y proteger los datos de hackeos, robo de información o, incluso, protegerla de estafas cibernéticas.

Se reconoció que las empresas que a futuro puedan implementar sistemas de IA en sus operaciones, deben garantizar responsabilidad legal a los clientes y a la empresa misma, lo cual puede generar confianza en sus operaciones y respaldo ante alguna situación de ataque o robo de datos.

Finalmente, como respuesta a la pregunta del problema de investigación, se concluye que las empresas del sector importación de insumos químicos, actualmente, no utilizan ninguna tecnología de IA en sus procesos de importación definitiva; su implementación genera grandes costos de adquisición de sistemas y capacitación de personal, lo cual no es rentable en algunos casos; sin embargo, se puede concluir que la implementación de sistemas de IA en los procesos de importación definitiva, puede ser un aliado para las empresas de este sector en cuanto a la eficiencia de sus operaciones y optimización de tiempo y costos, lo cual genera una ventaja competitiva con respecto a las demás empresas importadoras que no la utilizarían.

Recomendaciones

Se recomienda a las empresas importadoras de insumos químicos en Costa Rica, informarse acerca de la adquisición de estas tecnologías, en cuanto a costos de inversión y beneficios que podrían tener con la implementación de la IA, en sus procesos de importación definitiva.

Se sugiere a los departamentos de tecnología en las empresas de importación de insumos químicos, aprovechar las herramientas y la innovación para ampliar sus horizontes y adquirir sistemas que les permitan generar una mayor eficiencia en sus operaciones y, con ello, reducir costos en sus procesos.

Se insta a las empresas del sector importación de insumos químicos, utilizar sistemas de IA como el Machine Learning que tiene la capacidad de analizar y comprender datos para mejorar la calidad en los procesos y la reducción de errores, promoviendo la seguridad y efectividad en las relaciones con los clientes.

Se recomienda a PROCOMER promover el uso y capacitar a las empresas del sector para que puedan usar y manejar estas herramientas tecnológicas; se debe fortalecer sus operaciones mediante la implementación de IA, contribuyendo a la responsabilidad con las empresas del sector y al impacto que puede tener en la importación de insumos químicos a Costa Rica.

Se le insta a la Cámara de Comercio Exterior, que facilite ayuda económica a las empresas importadoras de insumos químicos y que proyecten implementar la IA en sus procesos, ya que muchas de ellas no cuentan con los recursos económicos ni tecnológicos para su adquisición; esto es un gran desafío, sin embargo, el apoyo económico o la capacitación del recurso humano, puede convertirse en grandes beneficios para el sector.

Se recomienda al gobierno de Costa Rica, la creación de una ley que promueva el uso legal de la IA, para la protección de datos y la seguridad de la información de las

empresas y clientes. Actualmente, se cuenta con un proyecto de ley; sin embargo, aún no existe tal ley que regule estas tecnologías en el país.

Se insta a las universidades públicas y privadas, brindar carreras de tecnologías que involucren temas como Machine Learning, que representa una estrategia de mejora en la competitividad y seguridad en diferentes procesos; además, esta propuesta busca fomentar una cultura de innovación y actualización tecnológica para los futuros profesionales.

A las empresas que utilizan actualmente IA en sus operaciones, se les recomienda mantenerse en constante capacitación y actualización de sus sistemas, ya que la IA es un tema muy nuevo y aún hay mucho por explorar, en cuanto al uso que se le puede dar a estas tecnologías y al conocimiento que se puede adquirir, en aras de aportar grandes beneficios como la reducción de costos, optimización de tiempos y detección de anomalías en las importaciones.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Boden, M. (2016). *Inteligencia Artificial*. Madrid: Turner Publicaciones S.L. Obtenido de <https://books.google.co.cr/books?hl=es&lr=&id=LCnYDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT3&dq=a+boden+margaret+inteligencia+artificial+pdf&ots=drVqyVbMkd&sig=1LUynVee1KHcaNrm-Fg2IdJPYYU#v=onepage&q&f=false>

Admin. (2023). 10. *Las características de la inteligencia artificial*. | Evolupedia. Recuperado de <https://evolupedia.com/blog/caracteristicas-de-la-inteligencia-artificial/>

Asamblea Legislativa de la Republica de Costa Rica (2021). *Proyecto de Ley: Ley de la Regulación de la Inteligencia Artificial en Costa Rica*. Obtenido de <https://d1qqtien6gys07.cloudfront.net/wp-content/uploads/2023/05/23771.pdf>

Ballesteros, A. (2021). *Diseño del control de posicionado aplicado a un almacén inteligente*. Departament Enginyeria Eléctrica. Valencia, España: Universitat Politècnica de Valencia. Obtenido de <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/170798/Ballesteros%20-%20Diseno%20del%20control%20de%20posicionado%20aplicado%20a%20un%20almacen%20inteligente.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Carpio, O. (2022). *Importación de productos químicos peligrosos a Costa Rica*. asesoriasjimenez. Obtenido de <https://www.asesoriasjimenez.com/post/importacion-quimicos-peligrosos>

China Datos comerciales. (s. f.). Recuperado de [https://wits.worldbank.org/countrysnapshot/es/CHN/textview#:~:text=Exportaciones%20e%20importaciones%20en%20el%20Mundo%20China%202021&text=El%20valor%20total%20de%20las%20importaciones%20\(CIF\)%20fue%20de%202%2C684%2C363,4%2C391%20productos%20desde%202015%20pa%C3%ADses.](https://wits.worldbank.org/countrysnapshot/es/CHN/textview#:~:text=Exportaciones%20e%20importaciones%20en%20el%20Mundo%20China%202021&text=El%20valor%20total%20de%20las%20importaciones%20(CIF)%20fue%20de%202%2C684%2C363,4%2C391%20productos%20desde%202015%20pa%C3%ADses.)

- CICR. (2021). *Blockchain: nueva tecnología para facilitar el comercio II Parte*. Recuperado de https://cicr.com/revistas_postype/blockchain-nueva-tecnologia-para-facilitar-el-comercio-ii-parte/
- CINDE (s. f.). *Inteligencia Artificial en Costa Rica*. CINDE Costa Rica. Recuperado de [cinde.org. https://www.cinde.org/es/tecnologias/ia-machine-learning](https://www.cinde.org/es/tecnologias/ia-machine-learning)
- Consultores, C. (2023). *Impacto legal del uso de la Inteligencia Artificial en las organizaciones - Coherentis*. Coherentis. Recuperado de <https://coherentis.com/blog/impacto-legal-del-uso-de-la-inteligencia-artificial-en-las-organizaciones/>
- Davinsson N. Flores. (s. f.). Sistema Costarricense de Información Jurídica. S-COM. Obtenido de http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=85223&nValor3=110162&strTipM=TC
- De Gestión Informática, O. (2023). *La inteligencia artificial y su aplicación en los negocios internacionales* - Revista Digital USMP FCARRHH. Recuperado de <https://www.administracion.usmp.edu.pe/revista-digital-usmp/numero-7/la-inteligencia-artificial-y-su-aplicacion-en-los-negocios-internacionales/>
- Dirección General de Aduanas (2021). *Manual de Procedimientos Aduaneros*. Obtenido de https://www.hacienda.go.cr/docs/Manual_de_Procedimientos_Aduaneros2021_Febrero2021.pdf
- Dirección General de Aduanas (2023). *Instructivo cálculo de la obligación tributaria para la importación de mercancías*. Obtenido de https://www.hacienda.go.cr/docs/INSTRUCTIVO_CALCULO_OBLIGACION_TRIBUTARIA.pdf

EL IMPACTO DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA PROTECCION DE DATOS PERSONALES (s. f.). Recuperado de

<https://www.worldcomplianceassociation.com/2767/articulo-el-impacto-de-la-inteligencia-artificial-en-la-proteccion-de-datos-personales.html>

Ganne, E (2018). *¿Can Blockchain revolutionize international trade?* World Trade Organization Publications.

González, L., & González, L. (2023). Logística con Machine Learning -. - Queremos ponerte en contacto con nuestros clientes. Recuperado de <https://revistaprotagonista.com/pt/logistica-con-machine-learning/>

Grayrids. (s. f.). *Ministerio de Comercio Exterior*. Recuperado de <https://www.comex.go.cr/sala-de-prensa/comunicados/2021/septiembre/cp-2668-costa-rica-promover%C3%A1-el-uso-responsable-de-la-inteligencia-artificial-con-apoyo-del-bid/>

Gutiérrez. M (2023). *Qué aporta el machine learning a la logística* | Noatum Logistics. Obtenido de <https://www.noatumlogistics.com/es/que-aporta-el-machine-learning-a-la-logistica/>

IBM. (s. f.). *¿Qué es la Inteligencia Artificial (IA)?* Recuperado de <https://www.ibm.com/mx-es/topics/artificial-intelligence>

Jaén (2019). *Fuentes de Información para la investigación en Archivística y Bibliotecología*. Obtenido de Repositorio Universidad de Costa Rica – UCR

La República (2023). *La industria logística de cara a la inteligencia artificial*. Recuperado de <https://www.larepublica.net/noticia/la-industria-logistica-de-cara-a-la-inteligencia-artificial>

Logistic, S. (2018). *Los usos del blockchain en logística*. Stock Logistic. Recuperado de <https://www.stocklogistic.com/tecnologia/blockchain-logistica/>

Londoño (2023). *Características de la inteligencia artificial*. Recuperado de <https://blog.hubspot.es/marketing/inteligencia-artificial-esta-aqui#caracteristicas>

Lucena, P. (2023). *El impacto de la inteligencia artificial en el medioambiente | 2024*. Maestrías y MBA. Recuperado de <https://www.cesuma.mx/blog/el-impacto-de-la-inteligencia-artificial-en-el-medioambiente.html>

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS IMPORTACIÓN DEFINITIVA. (s. f.). Recuperado de <http://www.pgrweb.go.cr/DOCS/NORMAS/1/NOVIGEN/S/2000-2009/2000-2004/2000/EE56/AF0FC.HTML#:~:text=Se%20entiende%20por%20r%C3%A9gimen%20de,definitivo%20dentro%20del%20territorio%20nacional.>

Maxwell (2019). *Diseño de Investigación Cualitativa*. Recuperado de https://api.pageplace.de/preview/DT0400.9788417835057_A38483421/preview-9788417835057_A38483421.pdf

Morán, J. F. F. (2024). LOS DESAFÍOS DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL PARA EL COMERCIO INTERNACIONAL DEL ECUADOR. Infograma.net. Obtenido de <https://infograma.net/los-desafios-de-la-inteligencia-artificial-para-el-comercio-internacional-del-ecuador-oportunidades-y-riesgos-en-la-era-digital/#:~:text=La%20IA%20plantea%20desaf%C3%ADos%20en,servicios%20impulsados%20por%20la%20IA.>

Multimedios sobre logística. (2023). *El impacto de la Inteligencia Artificial en la logística - Webpicking*. Recuperado de <https://webpicking.com/el-impacto-de-la-inteligencia-artificial-en-la-logistica/>

- Oftex. (2024). *Comercio Exterior en la Era de la Inteligencia Artificial*. Oftex Empresa Consultora de Exportación. Recuperado de <https://www.oftex.es/comercio-exterior-en-la-era-de-la-inteligencia-artificial/>
- Organización Mundial del Comercio (2022). Informe de estudio de la OMA y la OMC sobre las tecnologías disruptivas. Recuperado de https://www.wto.org/spanish/res_s/booksp_s/wco-wto_s.pdf
- Peters Consulting Logistics. (s. f.). El Impacto de la Inteligencia Artificial en el Comercio Exterior. Recuperado de <https://www.petersconsultingl.com/blog/impacto-de-la-ia-en-comercio-exterior>
- Polanía et al. (2020). *Metodología de Investigación Cuantitativa & Cualitativa Aspectos conceptuales y prácticos para la aplicación en niveles de educación superior*. Obtenido de Repositorio Universidad César Vallejo – UCV
- Polo del Conocimiento (2022). *Desarrollo de almacenes inteligentes, una solución para facilitar el trabajo de logística*. Recuperado de <http://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es>
- Riba (2021). *Blockchain en el comercio internacional*. Recuperado de Repositorio Universidad Oberta de Catalunya
- S3Sourcing, S. I. y. E., & S3Sourcing, S. I. y. E. (2023). *Cómo la Inteligencia Artificial está transformando la importación*. S3 Group. Obtenido de <https://www.groups3.com/es/como-la-inteligencia-artificial-esta-transformando-la-importacion/>
- Seo. (2023). *La inteligencia artificial y las empresas de logística en Costa Rica*. Obtenido de <https://www.gsr.cr/la-inteligencia-artificial-y-las-empresas-de-logistica-en-costarica/>

- Sicma (2021). *Cómo optimizar la producción con Inteligencia Artificial*. Obtenido de <https://www.sicma21.com/optimizar-produccion-con-inteligencia-artificial/>
- Simplificando. (2023). *Inteligencia Artificial en COMERCIO EXTERIOR y Oportunidades de Exportación Gestión y Software IA* [Video]. YouTube. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=76yKDbjZ9pQ>
- Sofi. (2023). *La Nueva Era de la Logística: Inteligencia Artificial en la Cadena de Suministro*. ADEN Business Magazine. Recuperado de <https://www.aden.org/business-magazine/la-nueva-era-de-la-logistica-inteligencia-artificial-en-la-cadena-de-suministro/>
- Suárez, F. (2023). La IA supera a los humanos. Recuperado de <https://fintualist.com/mexico/historia-datos/la-ia-supera-a-los-humanos-mx/>
- Team, D. (2023). Inteligencia artificial: definición, historia, usos, peligros. Formación En Ciencia de Datos | DataScientest.com. Obtenido de <https://datascientest.com/es/inteligencia-artificial-definicion#:~:text=La%20historia%20de%20la%20inteligencia%20artificial%20comenz%C3%B3%20en%201943%20con,creaci%C3%B3n%20de%20una%20red%20neuronal.>
- Tenés (2023). *Impacto de la Inteligencia Artificial en las Empresas*. Obtenido de Repositorio Universidad Politécnica de Madrid https://oa.upm.es/75532/1/TFG_EDUARDO_TENES_TRILLO_2.pdf
- Test de Turing (2023). *¿Pueden las computadoras sustituir a los humanos?* Santander Open Academy. Recuperado de <https://www.santanderopenacademy.com/es/blog/test-de-turing.html>
- UNESCO (2023). *Inteligencia Artificial en Costa Rica: justicia, ética e inclusión para no dejar a nadie atrás*. Obtenido de <https://www.unesco.org/es/articulos/inteligencia-artificial-en-costa-rica-justicia-etica-e-inclusion-para-no-dejar-nadie-atras>

Zendesk. (2023). *Los mejores ejemplos de empresas que usan Inteligencia Artificial*. Zendesk MX. Recuperado de <https://www.zendesk.com.mx/blog/ejemplos-de-empresas-que-usan-inteligencia-artificial/>

APÉNDICE

Anexos

Cuestionario

1. ¿Cómo cree que la implementación de sistemas de inteligencia artificial podría mejorar la eficiencia en el proceso de importación de insumos químicos en su empresa?
2. ¿Qué desafíos cree que podrían surgir al implementar sistemas de inteligencia artificial en el proceso de importación de insumos químicos?
3. ¿De qué forma considera que la implementación de inteligencia artificial en la importación de insumos químicos podría reducir costos para su empresa?
4. ¿Cree que la capacitación y formación del personal son importantes para una implementación exitosa de sistemas de inteligencia artificial específicamente?
5. ¿Cuál cree que sería el impacto ambiental de optimizar los procesos logísticos de importación de insumos químicos mediante inteligencia artificial en el futuro?
6. ¿Tiene alguna preocupación respecto al uso de la inteligencia artificial en el ámbito logístico de importación de insumos químicos? ¿Cuál sería?
7. ¿Considera que la aplicación de la inteligencia artificial en el área de logística podría ocasionar recortes de personal en las empresas?
8. ¿Cómo cree que la implementación de la inteligencia artificial podría afectar la calidad y seguridad de los insumos químicos importados?
9. ¿Qué tipo de regulaciones legales considera que se deberían implementar para garantizar el uso de inteligencia artificial en la importación de insumos químicos?
10. ¿Conoce usted sobre el proyecto de ley que existe actualmente para el uso de la inteligencia artificial en nuestro país? ¿Podría explicarlo?
11. ¿De qué forma cree usted que se pueden proteger los datos sensibles durante el proceso de importación que involucra sistemas de inteligencia artificial?
12. ¿Cuál considera que es el futuro de las importaciones y como se podría abordar la responsabilidad legal en caso de errores o decisiones incorrectas generadas por sistemas de inteligencia artificial en el proceso de importación?