



Movilidad internacional

Sistematización de la movilidad internacional en logística a Ciudad de Panamá

Trabajo para optar al título de administrador financiero

Francisco Javier Pinto Martínez

Wilman Miyer Augusto Céspedes Rocha

Tutor: Fredy Andrés Mondragón Miranda

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Cundinamarca Sede Zipaquirá (Cundinamarca)

Programa Administración Financiera

2023

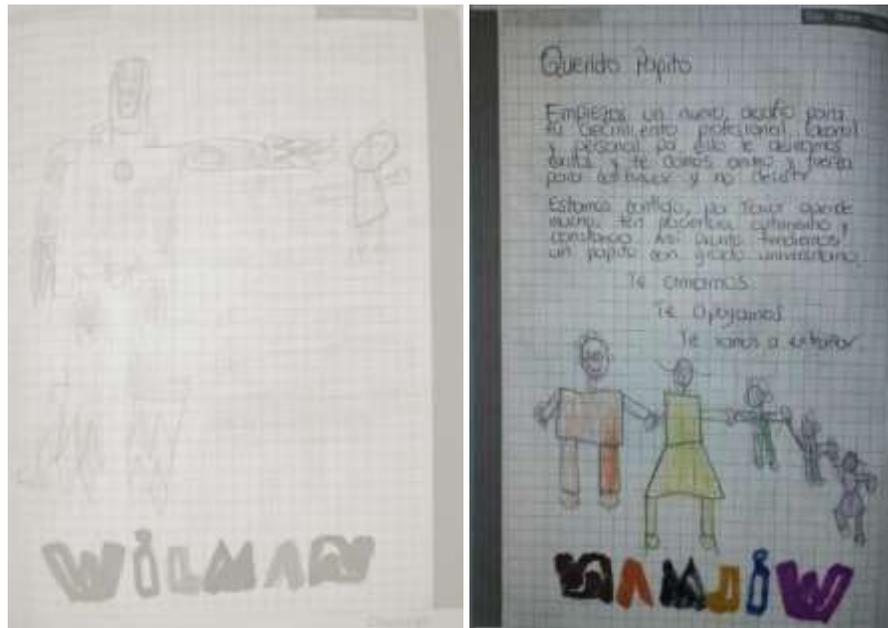
Dedicatoria

Dedico este trabajo especialmente a mis padres, esposa e hijos, quienes fueron el pilar fundamental en mi formación, a los docentes y colegas de estudio quienes estuvieron presentes en este camino educativo.

Francisco Javier Pinto Martínez

Dedicado a mis padres ***Augusto Céspedes Gualteros*** y ***Herlinda Rocha de Céspedes***, a mi esposa ***Luisa Fernanda Rodríguez Camargo*** y mis hijos ***Luis Augusto Céspedes Rodríguez***, ***Alejandro Céspedes Rodríguez*** y ***Ana Lucía Céspedes Rodríguez*** quienes han sido mi apoyo incondicional y fuente de inspiración cada día en todos los proyectos propuestos y en especial con culminación con mis estudios universitarios.

Wilman Miyer Augusto Céspedes Rocha



Agradecimientos

Consignamos un agradecimiento especial aquellos docentes que durante nuestra formación nos enseñaron a forjar un mejor futuro.

Francisco Javier Pinto Martínez

En primer lugar, a ***Dios*** por ser la luz que me guio en el camino para cumplir este sueño, a mis ***familiares*** quienes con su apoyo constante no me dejaron desfallecer y no menos a mis ***compañeros de estudio*** quienes con su ayuda y compañerismo aportaron a mi crecimiento profesional y culminación de mi carrera.

Wilman Miyer Augusto Cespedes Rocha

Resumen

En la misión académica realizada a la ciudad de Panamá, se abarcaron temas generales desde su historia, hasta abordar conceptos más específicos como lo son la logística, la cadena de suministros y la inteligencia artificial.

Se pondrá en contexto, como el cambio de las tendencias de los consumidores ha transformado a las organizaciones y como estas deben afrontar nuevos retos ajustándose a sus necesidades, donde se deberá realizar una gestión más eficiente en sus operaciones tanto internas como externas, con la ayuda de tecnologías como la Inteligencia Artificial (Machine Learning); la cual, brinda información oportuna para entender lo que las organizaciones necesitan, pretendiendo como resultado una mejora significativa en los procesos, obteniendo una mayor competitividad y logrando establecerse y perdurar en el mercado.

El presente trabajo consiste en una sistematización y está estructurado en 3 capítulos, el primero, describe las generalidades de la movilidad internacional, el segundo contempla y enfatiza la aplicación de IA en logística; por último, en el capítulo tres se concluye y se determina la contribución de esta experiencia para futuras investigaciones.

Palabras claves

Historia, Organizaciones, Panamá, Tecnologías, Inteligencia Artificial (IA), Machine Learning, Logística.

Abstract

In the academic mission to Panama City, topics about its history as a country were addressed until reaching more complex concepts such as international logistics, supply chain and artificial intelligence.

It was contextualized how the change in consumer trends has transformed organizations and how they must face new challenges adjusting to their needs, where organizations must carry out more efficient management in their internal and external operations, implementing intelligence-based technologies. Artificial (Machine Learning), which will provide timely information to understand what organizations need from what is normally thought to be needed, where a significant improvement in their processes is intended as a result, obtaining greater competitiveness and managing to establish and last in the market as an organization.

The present work is structured in 3 chapters, in which the generalities of international mobility, the application of AI in logistics and the contribution of this experience for future research are described.

Key words

History, Organizations, Panama, Technologies, Artificial Intelligence (AI), Machine Learning, Logistics.

Contenido

Agradecimientos	3
Resumen	4
Abstract	5
Glosario	8
Capítulo 1	10
1. Movilidad internacional	10
2. Justificación	11
3. Propósitos de la sistematización	13
3.1. Cronograma de la movilidad	14
3.1.1. Casco Antiguo.....	14
3.1.2. Terminal de Miraflores.....	14
3.1.3. Bussines Park	15
3.1.4. Seminario IA Universidad del Istmo	15
3.1.5. Seminario logística y cadena de valor Universidad del Istmo.....	15
3.1.6. Aeropuerto de Tocumen	15
3.1.7. Zona libre de Colon	16
Capítulo 2	17
4. Contexto de la logística como parte de la movilización	17
4.1. Historia del escenario de movilidad	17
4.2. Actualidad.....	18
5. Inteligencia Artificial (IA)	19
5.2. Beneficios y aplicaciones	20
5.3. La IA (Machine Learning) aplicada en la Logística	21
Sistema Kiva	22
SGA Amazon	22
6. Aportes del Machine Learning para el aeropuerto de Tocumen	23
Capítulo 3	25
7. Contexto critico experiencia misión Panamá	25
6.1. Panamá país a seguir	25
8. Aprendiendo desde la experiencia	26

9. CONCLUSIONES..... 27
Capítulo 4.....28
Bibliografía 28

Índice de Figuras

figura 1. Línea de tiempo A.I20
Figura 2. Toma de decisiones A.I20
Figura 3. Almacenes Inteligentes de Amazon.....22
Figura 4. Robot Sistema Kivarobot Sistema Kiva23
Figura 5. Aeropuerto Internacional Tocumen24

Glosario

Aduana: Es un espacio físico situado, por lo general, en áreas estratégicas como espacios transfronterizos, espacios portuarios, aeroportuarios y terminales de ferrocarril. En estas se regulan y se controlan todas las actividades relacionadas con el tráfico de productos, personas y capitales, tanto si son importados como exportados (Sanjuán, 2020)

Logística: La logística son todas las operaciones llevadas a cabo para hacer posible que un producto llegue al consumidor desde el lugar donde se obtienen las materias primas, pasando por el lugar de su producción. (Arias, 2020)

Inteligencia Artificial (IA): Aunque durante las últimas décadas ha surgido una serie de definiciones de la inteligencia artificial (IA), John McCarthy ofrece la siguiente en este artículo publicado en el 2004: "Es la ciencia y la ingeniería de la fabricación de máquinas inteligentes, especialmente programas informáticos inteligentes.

Marketing Omnicanal: El marketing Omnicanal es la estrategia de marketing que permite la coordinación de todos los canales que posee la empresa, para poder atender las necesidades de sus clientes. (Carrasco, 2023)

Zona Libre de Colón: La Zona Libre de Colón, llamada de otra manera como la vitrina comercial por excelencia del continente entero. Localizada en la Ciudad de Colón, en la provincia del mismo nombre.

Operador logístico: Un operador logístico es una empresa especializada en logística. Se encarga de planificar, organizar y ejecutar los distintos procesos necesarios para que otra empresa cumpla con los requisitos de su cadena de suministro. (Ferrer).

Ley 41: Que crea un régimen especial para el establecimiento del Área Económica Especial Panamá-Pacífico, y una Entidad Autónoma del Estado, denominada Agencia del Área Económica Especial Panamá-Pacífico.

Introducción

El siguiente documento académico es presentado como trabajo de opción de grado para el programa de administración Financiera (ADFU) de la Corporación Universitaria Minuto de Dios UNIMINUTO Virtual y a Distancia dentro la normatividad como movilidad internacional Misión académica Panamá, la cual se desarrolló durante los días 16 al 21 de octubre del año 2022. Con la finalidad de ampliar nuestro horizonte académico se decide tomar la movilidad internacional, la cual se fortaleció y amplió de una manera integral nuestra formación como estudiantes.

El objetivo principal para este trabajo es plasmar la información mas relevante desde la experiencia obtenida en la movilidad internacional realizada, partiendo desde allí los temas más notables tratados como la inteligencia artificial aplicada a la logística, un tema poco conocido en la planificación de las operaciones en las organizaciones, donde solo algunas organizaciones la usan; sin embargo, con la pandemia mundial que llego en el año 2020, se consideró que se tenían herramientas, las cuales no se estaban utilizando y parecían no ser útiles. Como se previa, la vida cotidiana del ser humano cambio drásticamente, con la pandemia se aprendieron a utilizar diferentes canales virtuales, para distintos tipos de operaciones como, realizar una compra o pagar un servicio público acorde con ciertas necesidades; sin embargo, la persona común no detalla todo el trabajo que implica cumplir con esa necesidad en el tiempo acordado o establecido. De ahí, la intervención y necesidad de la inteligencia artificial (IA) asociada con la logística obtuvo un mayor auge de trabajo, donde se determinó que en algunas operaciones como compras, venta de artículos y servicios podían ajustarse y ejercer un valor agregado y cumplimiento.

Para Díaz y Cardiel (2019) la inteligencia artificial junto con la mejora en los procesos ha llevado a la humanidad a tener una evolución en los servicios con el fin de cumplir las necesidades que se requieren en cualquier ambiente, por eso la inteligencia artificial (IA) en complemento a la cadena de suministro en la logística, juegan un rol muy importante, debido que, en conjunto, estas herramientas satisfacen las necesidades operativas presentadas en cualquier parte del mundo.

Bajo este panorama, se pretende abordar y dar a entender desde como el Machine

Learning es una herramienta que se correlaciona con la aplicabilidad de herramientas de vanguardia en la resolución y satisfacción de diferentes necesidades de logística que se presentan en el mundo globalizado.

Capítulo 1

1. Movilidad internacional

La Corporación Universitaria Minuto de Dios mediante el acuerdo N° 4 del 9 de septiembre de 2014 emitido por el Consejo General Académico dio a conocer los lineamientos de opción de para los estudiantes de pregrado. Tal y como lo promulga este acuerdo

(...) La opción de grado es un espacio curricular a través del cual los programas académicos y la institución buscan fortalecer en sus estudiantes hoy competencias para la acción en un ámbito de equidad, complementariedad, flexibilidad, e interdisciplinariedad y evaluar su nivel de avance. Por ello se consideró como la movilidad o programas internacionales de corta duración una opción de grado para aquellos estudiantes que la realicen en una entidad del exterior según sea en: a) Convenios activos públicos o privados, b) Institutos no gubernamentales internacional, c) Embajadas u órganos internacionales con sede o sucursal en el extranjero o en Colombia legalmente constituidas. (p. 8)

Con la información suministrada anteriormente, el pasado octubre del año 2022 se realizó la Movilidad internacional, *Inteligencia artificial, logística y cadena de valor* en la universidad del Istmo Panamá, experiencia que se presenta en este trabajo a través de una sistematización.

2. Justificación

La necesidad de sistematizar la experiencia de movilidad internacional se debe a transferir el conocimiento adquirido, aportar información a comunidades educativas. Ofreciendo un marco para futuros procesos de aprendizaje, actividades e investigaciones dentro del campus, ampliando los conocimientos sobre el machine Learning y su impacto en sistemas logísticos.

Para tal efecto, Díaz (2022) determina que el machine learning en la logística aporta en la reducción de costos, optimización de inventarios, costos de carga, gestión de problemas, Análisis de la información a través de la toma de datos, optimización de rutas, procesamientos del lenguaje natural, innovación tecnológica y funciones admitidas. Estas herramientas que incluye el machine Learning ayuda a reemplazar las complicaciones que tenía la logística antiguamente con el tema de la planificación, programación y los retardos en el envío y entrega de los productos solicitados

La reducción de costos en todo proceso es muy significativa; ya que, se puede fabricar, ensamblar, transformar, empacar y enviar a bajos costes ayudando tanto al cliente como al productor en los precios. La optimización de los inventarios es pieza clave en la rotación de este, este ayuda a mantener una información actualizada y detallada de los productos que tenemos a disposición, el machine Learning contribuye agilizando el costo de la carga los cuales son muy variables en la logística por el aumento de los envíos y la necesidad de entregar un producto en el tiempo estimado.

Por otra parte, y en línea con lo anterior (Logistico, 2021) describe la importancia de entregar un producto o servicio a tiempo es vital en la estrategia que tenga la compañía logística, antiguamente este proceso demandaba depender de los proveedores tradicionales y ocupaba mayor mano de obra debido a que se debía rastrear la carga, verificar la calidad del proveedor entre otras; ahora, con el machine Learning es de más fácil utilidad realizar búsqueda de proveedores, calidad del servicio, rastreo de rutas con verificación de ubicación real ahorrando mano de obra, tiempo y dinero.

Esta sistematización nos aumenta el conocimiento, “valor de transmitir el conocimiento adquirido a través de la sistematización hace que la experiencia tenga un valor adicional en las vidas profesionales, buscando el mejor método” (Arbeláez, 2022) esto sustenta la idea frente a un entendimiento de los sistemas logísticos y como ellos empalman, dando la solución a las

necesidades que actualmente tiene los consumidores como es solicitudes, producción, herramientas, repuestos, tecnología, entre otros. Adicionalmente, esta sistematización contribuirá a las líneas de investigación que tenga la universidad y diferentes procesos de estudio, por otra parte, este estudio de sistematización se hace necesario para dar a conocer las regulaciones, las políticas y los marcos legales que contiene la inteligencia artificial y los sistemas logísticos con base en Machine Learning y su funcionamiento.

Finalmente, se formulan los siguientes planteamientos con base en el contexto mismo de la movilidad ¿han sido alcanzados los propósitos planteados en el proyecto de sistematización desde la experiencia? ¿cuáles son las debilidades o limitaciones encontradas para el desarrollo de los procesos como el de los puertos? ¿Cuáles son las alternativas en estas eventualidades? ¿la IA se establece como una buena alternativa para superar dificultades en los procesos?

3. Propósitos de la sistematización

El propósito de esta sistematización como punto de partida es proporcionar una nueva serie de competencias y conocimientos para complementar el desarrollo profesional como administradores financieros soportándolo en la metodología de intercambio de conocimiento como se pudo hacer en la movilidad internacional. El Machine Learning o aprendizaje autónomo de la IA, donde entrelazado con la logista empresarial y su cadena de valor, en la actualidad enfrenta varios retos que deben cubrirse. Los elementos del Machine Learning están constituidos por resultado de búsquedas optimizados, recomendación de productos, atención al cliente, gestión de oferta y demanda, marketing omnicanal, segmentación de clientes, precios optimizados y protección contra fraudes dentro de la logística; bajo estos elementos se centra la sistematización y asociando hipótesis como ¿La inteligencia artificial reemplazara en su totalidad la mano de obra? donde (LABORFOX, 2002) manifiesta que, algunas de las labores realizadas por el ser humana ya han sido cubiertas por la IA, sin embargo, en el mundo hay labores que deben ser realizadas por el ser humano, debido, al alto costo en la innovación de esta tecnología en el sector de la logística, en el medio de transporte y entrega de productos.

3.1. Cronograma de la movilidad

Tabla 1. Cronograma de la movilidad

Octubre 16	Octubre 17	Octubre 18	Octubre 19	Octubre 20
	Desayuno	Desayuno	Desayuno	Desayuno
Vuelo Bogota Panamá	Terminal de Miraflores	Seminario sobre Inteligencia Artificial Universidad del Istmo	Aeropuerto de Tocumen	Libre
Almuerzo	Almuerzo	Almuerzo	Almuerzo	Almuerzo
City tour+Canal de Panamá	Bussines park	Seminario sobre Logística y cadena de valor Universidad del Istmo	Zona libre de Colom	Vuelo Panama Bogota

Fuente: creación propia

3.1.1. Casco Antiguo

- **Objetivo:** Conocer de manera específica la historia y sucesos que marcaron la historia de Panamá.
- **Descripción del proceso:** Charla dirigida a los estudiantes de la Misión por un guía donde nos explicaron los acontecimientos de la histórica ciudad de Panamá y su separación con Colombia.
- **Aprendizaje:** Una visita que sorprendió por la arquitectura del casco antiguo, su gente, su cultura. Un lugar donde se evidencio el sentido de pertenencia por mantener y mejorar sus lugares históricos para la atracción de turismo.

3.1.2. Terminal de Miraflores

- **Objetivos:** Entender el proceso de las esclusas y el cruce de las diferentes embarcaciones en el puerto.
- **Descripción del proceso:** Observar sistema de ingeniería marítima a través del funcionamiento de esclusas para el cruce de los buques que transportan los diferentes contenedores, un avance de ingeniería y tecnología más importante de la región.
- **Aprendizaje:** Conocimiento de los diferentes tipos de buques, operación del canal, explotación de la ubicación geográfica, Dimensión tecnológica y de ingeniería.

3.1.3. Bussines Park

- **Objetivos:** Comprender la organización de la infraestructura para captar las actividades económicas e industriales.
- **Descripción del proceso:** Charla guiada donde explican todo el proceso de desarrollo de Panamá pacifico, no solo a nivel de industrial, si no proyectos de vivienda, colegios, restaurantes y desarrollos futuros.
- **Aprendizaje:** como captar la atención de grandes marcas y las que ocupan actúan mente las bodegas del Bussines Park como lo son; Samsung, 3M, DHL, Maersk, Pepsico entre otras; también, empresas de Panamá como cervecería Clandestina. En este parque se aplica el Machine Learning, debido, a que se realiza una búsqueda optimizada de los clientes, se recomienda los productos que se elaboran en el parque, se atiende al cliente y sus necesidades; por ejemplo, cambio de energía convencional a paneles solares por alto consumo.

3.1.4. Seminario IA Universidad del Istmo

- **Objetivos:** Comprende la Inteligencia artificial (IA) y su impacto en el tiempo.
- **Descripción del proceso:** Seminario guiado por docente especializado en la inteligencia artificial (IA) donde se observó la importancia en los negocios actuales y como impacta de manera positiva y negativa en la humanidad.
- **Aprendizaje:** Se dio apertura al conocimiento que se poseía sobre la inteligencia artificial (IA), su tecnología y como impacta en el mejoramiento de los procesos industriales, farmacéuticos, logísticos entre otros.

3.1.5. Seminario logística y cadena de valor Universidad del Istmo

- **Objetivos:** Entender la importancia de los procesos logísticos, sus sistemas y los tipos de cadena de valor.
- **Descripción del proceso:** Seminario guiado por especialista en logística donde se abordaron temas como la importancia de la logística, sistemas y tipos de cadena de valor.
- **Aprendizaje:** Conocimiento en la estructura de un sistema logístico, logística inversa, tipo de empaques entre otros.

3.1.6. Aeropuerto de Tocumen

- **Objetivos:** Comprender los componentes del proyecto que consolidara a Panamá como un centro de desarrollo e interconexión logístico.

- **Descripción del proceso:** Charla informativa guiada por personal del aeropuerto donde explican los procedimientos de carga, operaciones, proyecciones a futuro, ampliaciones y el porqué de la creación de este aeropuerto.
- **Aprendizaje:** Se entendió de fondo el proceso aeroportuario, sus rutas y su modelo de negocio a través del mercado global, para el año 2022 el aeropuerto aumento en un 16% respectivo al año 2021 en unidades de toneladas métricas de carga.

3.1.7. Zona libre de Colon

- **Objetivos:** Observar de manera detalla el funcionamiento del comercio en la zona libre.
- **Descripción del proceso:** Capacitación de la operación de la zona libre con visita guiada dentro del parque, entendiendo el movimiento de productos en alto auge.
- **Aprendizaje:** Se pudo observar la capacidad y volumen de la operación con más de 2,600 empresas establecidas y un comercio muy ágil con ventajas por sus bajos costos en algunos productos, debido; a que se encontraban en una zona libre. Es un punto estratégico por su ubicación ya que permite exportar e importar productos con mayor facilidad.

Capítulo 2

Una segunda parte consistió en seminario, donde la universidad hizo presencia con los estudiantes de administración financiera y de acuerdo con el itinerario anteriormente informado, se abordaron temas fundamentales en los cuales se realizó énfasis en el machine Learning Logística, donde la información suministrada por los expositores involucraron la dinámica de potencializar los procesos internos de la logística en cualquier organización, sin embargo, el estudio de este proceso de logístico nos abre la puerta al futuro en la utilización de nuevas tecnologías que pueden reemplazar en su totalidad las labores que realiza el ser humano en la actualidad en los sistemas logísticos.

4. Contexto de la logística como parte de la movilización

Para dar un panorama más amplio se debe involucrar la historia desde los acontecimientos más trascendentales y significativos que han llevado a Panamá a posicionarse como uno de los centros logísticos más eficientes en Latam (Panamá, 2019), su estratégica, posición geográfica, moderna estructura logística a través de los diferentes sistemas logísticos aéreos, marítimos y terrestres, hace que se puedan realizar un gran número de operaciones dentro y fuera de la región ofreciendo una oportunidad de crecimientos a los empresarios nacionales y extranjeros.

4.1. Historia del escenario de movilidad

La historia de Panamá data con la autonomía de Colombia ante España, creándose “La Gran Colombia” que anexaba a Venezuela una parte de Ecuador y adhiriendo a Panamá. Para 1830 “La Gran Colombia” se disuelve, con lo que Venezuela y Ecuador declararon su independencia y se forma un nuevo país llamado “La Republica de la Nueva Granada” adoptando un fraccionamiento territorial de 19 provincias que incluía Panamá.

Entre los años 1899 y 1902 la Guerra de los Mil Días hizo que el departamento de Panamá que pertenecía en ese momento a la Republica de Colombia se distanciara y tras la intervención de los Estados Unidos el “3 de noviembre de 1903 se proclama el nacimiento de la República de Panamá”

Panamá ya ratificado como un país independiente firma “el 18 de noviembre de 1903” el “tratado Hay-Bunaun Varilla” con Estados Unidos con el cual se daba inicio a la “construcción del Canal de Panamá”, el cual inicia operaciones “el 15 de agosto de 1914” cuando el barco a vapor “SS ANCON” lo cruza.

Tras la firma del tratado “Hay-Bunaun Varilla” Panamá “otorgo a los Estados Unidos la concesión del canal a perpetuidad para el desarrollo de una zona de 10 millas de ancho — 5 millas a cada extremo de la línea del Canal sobre la cual Estados Unidos ejercería su propia soberanía”, generando enormes riquezas a Estados Unidos y no a Panamá, sin embargo en 1977 tras una larga disputa Panamá logra la firma del tratado “Torrijos – Carter” con Estados Unidos, estableciendo la recuperación progresiva del control del canal y de sus zonas aledañas, pero solo hasta “el 31 de diciembre de 1999 Panamá” pudo ejercer el control total de las operaciones y administración del canal.

4.2. Actualidad

Después de la construcción del canal de Panamá en el año 1914 y tras su recuperación por parte de Panamá ante Estados Unidos en el año 1999, este se empezó a tomar fuerza como un punto estratégico gracias a su ubicación geográfica. El último reporte del Índice de Desempeño Logístico (LPI) del Banco Mundial, el cual analiza a los países a través de diferentes componentes informo que Panamá ocupa el puesto 66.

Según (Marta, 2021) el puerto del canal de Panamá en el año 2020 transitó 475 millones de contenedores siendo el puerto número uno de América Latina seguido del puerto de Santos en Brasil. Este puerto cumple con los acuerdos de CSI (Container Security Initiative) que se establecieron entre Estados Unidos y Panamá.

Panamá se encuentra a la altura de los centros logísticos multimodal y las exigencias del comercio internacional. Debido; a que cuenta con la infraestructura adecuada para prestar este servicio, dónde se destaca el Canal de Panamá, la Zona Libre de Colón, Aeropuerto Internacional

de Tocumen y el Canal de Panamá. Estos factores han impulsado al país a desarrollarse como una de las plataformas de gran impacto para el comercio internacional y de la región.

La zona libre de colón es la segunda zona franca más importante del mundo. Logísticamente es un punto muy estratégico debido a los servicios que presta como lo es el acopio de productos y redistribución bienes. Las empresas en Panamá tienen la gran ventaja de estar cerca a los puertos y aeropuertos. Debido; a que pueden poner los productos finales muy cerca de los consumidores a bajo costo.

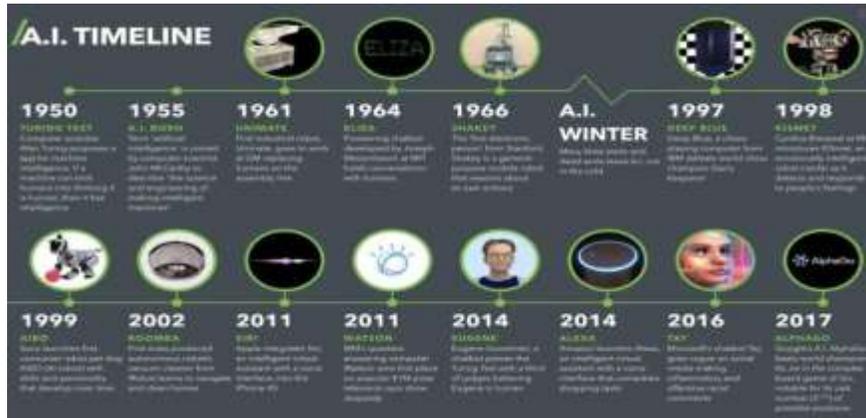
5. Inteligencia Artificial (IA)

Kaplan y Haenlein (2010), describen la inteligencia artificial como “la capacidad que tiene un sistema para interpretar datos externos correctamente, aprender de estos datos y usar los conocimientos adquiridos para completar tareas y lograr objetivos específicos mediante una adaptación flexible.

La tecnología y los nuevos avances ha permitido a las maquinas adquirir habilidades como el aprendizaje autónomo. Apoyando en la toma de resolución de problemas y decisiones con una mayor velocidad en las respuestas no solo en los ámbitos financieros si no de manera global en la mayoría de las empresas.

La inteligencia artificial podría ayudar a las Pymes a gestionar sus labores administrativas, derivando en una reducción de gastos, tiempo, disminución de errores, es por eso por lo que la inteligencia Artificial IA llega a todos los sectores.

Figura 1. Línea de tiempo A.I



Fuente: (s/f). Micro siervos.

5.2. Beneficios y aplicaciones

La inteligencia artificial IA ayuda automatizar los procesos, mejorando las tareas repetitivas, generando informes de control, ahorrando y optimizando los recursos. También ayuda a potenciar la creatividad aumentando los niveles de la productividad, en los campos financieros, las aplicaciones que mejoraran las tomas de decisiones, debido a que se analiza mucho más rápido la información en una forma estructurada, con decisiones ágiles y eficientes.

Figura 2. Toma de decisiones A.I



Imagen tomada de Google cobiscorp

5.3. La IA (Machine Learning) aplicada en la Logística

La inteligencia artificial ayuda a la logística a planear su demanda, gestionando los almacenes a través de la administración de inventarios reduciendo costos operativos. Mediante su automatización, los sistemas de visión ayudan a resolver de manera fácil los procesos de lectura de códigos de barras y QR monitoreando los datos y así evitando la pérdida de mercancías por robos.

Crisp Research (2016), realizó un estudio donde descubrió que el sector logístico es uno de los que mayor cantidad de empresas están haciendo uso activo de procesos con aprendizaje automático, de ahí que empresas como Amazon hayan implementado dentro de sus procesos logísticos IA para automatizar sus procesos en sus centros de distribución y como lo afirma González y Disla, (2019) las cadenas logísticas junto a la robotización se utilizan para la optimización de sus procesos, reducción de tiempo y costos, calidad del producto, servicio y pérdida por errores humanos.

Según el diario El Mundo de España (2012), Amazon compro la empresa especializada en robótica Kiva Systems por 775 millones de dólares. Con esta adquisición Amazon busco mejorar la productividad, al traer los productos directamente a los empleados para recoger, empaquetar y mandar, con lo que se trata de dar un paso más en la automatización de los centros de almacenaje", comenta Dave Clark, jefe de logística mundial de Amazon para el 2012. El éxito que ha tenido Amazon se lo debe a la implementación en sus diferentes procesos del machine Learning; un ejemplo de ello es el sistema Kiva y su sistema de gestión de almacenes llamado Quiet Logistics.

Sistema Kiva

Cuando se ingresa un pedido al sistema de base de datos de Kiva, el software localiza al robot automatizado Kiva más cercano al artículo y le ordena que lo recupere. Cada robot Kiva cuenta con un sensor de distancia que forma parte de su sistema de detección de colisiones que evita choques con otros robots y personas, ya que, detiene al robot Kiva al instante. (Moya, D. P. 2016).

Figura 3. Almacenes inteligentes de Amazon



Fuente: Cnet.com

SGA Amazon

Quiet Logistics, es un potente software de etiquetado y geolocalización que hace posible que sepa en todo momento dónde están los productos y cuándo y a dónde se mueven. Todos los artículos se reparten en distintos sitios del almacén para que estén a la mano siempre. Lo que hace el robot es identificar cuál es la ubicación más cercana del artículo que se busca y llevárselo al personal. (Moya, D. P. 2016).

El sistema opera de la siguiente forma:

- El artículo llega al almacén
- Se fotografía con ciertos estándares para ser subido a la página web.
- El artículo es escaneado para registrarse en el sistema
- El artículo se agrega a la página web de Amazon

- El artículo se mueve a un estante donde es escaneado para registrar la ubicación.

Figura 4. Robot sistema KivaRobot sistema Kiva



Fuente: Moya, D. P. (2016, junio 6)

Como lo menciona Amazon en su portal web services, para desarrollar un modelo sofisticado que reemplazara el análisis manual en sus centros logísticos, se propuso utilizar machine learning para agilizar un cuello de botella en el proceso de almacenamiento de sus productos. La empresa superó los desafíos de computación y de alojamiento, a la larga, redujo los costos de inferencia en casi un 50 %. A medida que la empresa trabajaba en su proyecto de ML, recurrió a Amazon Web Services (AWS) y utilizó Amazon SageMaker, un servicio administrado que ayuda a los científicos de datos y a los desarrolladores a preparar, crear, formar e implementar modelos de ML de alta calidad con rapidez. Esto permitió que la empresa ahorrara casi un 50 por ciento en costos de inferencia de ML y logró una mejora del 20 por ciento en la productividad con un ahorro general comparable. (Amazon 2021).

6. Aportes del Machine Learning para el aeropuerto de Tocumen

Una de las preguntas problema consistió en la búsqueda de aportes o soluciones a procesos de logística con base en herramienta de machine learning; en este caso, para procesos aeroportuarios como el de Tocumen, parte fundamental de la visita y movilidad sistematizada a través de este estudio. El aeropuerto fue inaugurado el 1 de junio de 1947, pero solo hasta el año 1978 debió a unas obras realizadas en sus instalaciones este llegó a considerarse el más moderno de la región. Sin embargo, debido a su creciente demanda las adecuaciones que se realizaron no fueron suficientes para atender las operaciones.

La expansión de esta importante terminal aérea de transporte, por supuesto no fue mera coincidencia, para ello se hizo indispensable emplear el Machine Learning y como impulso de este, en su contexto investigativo, su aplicabilidad ha contribuido en mejoras de seguridad, eficiencia y la experiencia de los pasajeros y las aerolíneas. En su desarrollo se involucraron diferentes variables a los procesos de planificación de rutas, mantenimiento predictivo, gestión de colas, reconocimiento facial, seguridad aérea, sistema de manejo de equipaje BHS (Sistemas automatizados que monitorean y controlan el equipaje desde que entra al counter hasta que es retirado por personal de Ground Handling), sistema contra incendios BMS (Building Management System) entre otros.

En el año 2019 según el reporte oficial del Aeropuerto Internacional de Tocumen y con una inversión superior a 900 millones USD, este operaba un promedio de 400 vuelos diarios transportando a más de 16 millones de personas al año hacia 39 países de América Asia y Europa, lo que le valió ser el ganador para ese mismo año del Best Global Project por la publicación estadounidense Engineering News Record en la categoría aeropuertos y puertos.

Figura 5. Aeropuerto Internacional Tocumen



Fuente: Viva, A. (2020, 18 de noviembre)

En 2023, el Aeropuerto Internacional de Tocumen ganó como el "Mejor aeropuerto" de Centroamérica y el Caribe por los premios Skytrax. Asimismo, el Aeropuerto Internacional de Tocumen ocupó el 2º lugar en la categoría de Desempeño a Tiempo (OTP) de aeropuertos

medianos según OAG 2023. (Georgia Tech Panamá Centro de Investigación e Innovación Logística, s.f.)

Capítulo 3

7. Contexto critico experiencia misión Panamá

En la visita al país de Panamá se conocieron avances tecnológicos y de infraestructura de los canales como el de Miraflores, el cual permite que el transporte marítimo tenga una fluides y conecte las necesidades que tiene el mundo a través de este. Un país que supo explotar su ubicación geográfica y la cual le está generando buenas ganancias a la economía panameña.

En la zona Libre de Colón, una zona franca con múltiples beneficios para las empresas que trabajan en ella y los productos que se encuentra a baja costo por ser zona franca, siendo zona de gran impacto comercial debido a los múltiples servicios que prestan. Panamá pacifico tiene un parque industrial *Business park* el cual es un modelo que seguiren Colombia no solo por su tiempo en ejecución del proyecto, si no la planeación estratégica, la ubicación, el impacto social y como cubrir las necesidades de quienes trabajan ahí, de cómo cuidar al cliente y mantenerlo en su parque.

Terminal de Tocumen una visita no planeada, donde solo se observó la majestuosidad del aeropuerto, sus rutas, flotas de aeronaves y el movimiento de personal por la terminal aérea. En el casco antiguo de Panamá se detalló la historia a través de una charla guiada, donde nos dieron a conocer la historia de Panamá, su gente, sus atractivos turísticos y datos de su economía.

Desde la experiencia se adquiere conocimientos en procesos logísticos enfocados en prestación de un buen servicio a través del ML disminuyendo costos por operaciones aumento el level service.

6.1. Panamá país a seguir

Según datos del banco mundial (2023) Panamá crecía a un ritmo cuatro veces mayor que

el promedio de la región, de 2014 a 2019 si producto interno BID aumento a una tasa promedio del 4,6%, mientras en LATAM y centro América solo creció el 0,8% en promedio. Los sectores financieros, transporte, fueron sus principales sectores de crecimiento mientras que el sector industrial estuvo en segundo lugar.

Panamá ha tenido un crecimiento en las importaciones, sin embargo, Panamá no es un país netamente manufacturero, es un país comercial, por esta razón debe importar productos básicos y productos de alta tecnología para su avance tecnológico. Por otra parte, el banco mundial (2023) Colombia ha tenido un repunte en su producto interno bruto PIB en 10,7% en 2021. La fuerte demanda interna, la depreciación del peso colombiano, al empujado que la inflación tome una elevación excesiva, por esto el banco de la república aumento las tasas de política monetaria al 10% a finales del año pasado. Colombia sigue apuntándole a mejorar sus retos estructurales y aumentar aún más los procesos industriales agrícolas para evitar la importación de productos a altos costos que afecta la economía del país.

8. Aprendiendo desde la experiencia

Desde la experiencia se obtuvo aprendizajes con habilidades de investigación, redacción, lectura y procesos logísticos a través del Machine Learning enfocados en aprendizajes de IA, durante la sistematización se realizaron investigaciones de países, economías, desarrollos logísticos, infraestructuras, cultura, desarrollo, ampliaciones de mercados financieros. Con estos espacios que brinda la universidad a los estudiantes, se brinda la oportunidad de realizar futuras investigaciones sobre logística y procesos de tecnología IA, no solamente en América, si no en puertos con mayor ampliación como lo es en China, Europa y Rusia. Ampliando conocimientos para implementarlos en Latinoamérica como mejora en procesos logísticos.

9. CONCLUSIONES

La logística ha permitido que Panamá se consolide como un país líder en LATAM, también se reconoce que la tecnología y la maquinaria especializada ha permitido acortar distancias, disminuir los costos y aumentar su capacidad de transportar bienes de un lugar a otro.

esta sistematización era aumentar el conocimiento sobre machine Learning aplicado a los diferentes procesos logísticos, especialmente y como objetivo principal en los aeropuertos donde se ha conseguido el desarrollo de diferentes sistemas de algoritmos para la optimización de los procesos como lo son la seguridad, eficiencia y la experiencia de los pasajeros y las aerolíneas.

Determinar cuándo y cómo usar el ML es muy complejo y se debe entender que para poder utilizar esta técnica de IA en cualquier tipo proceso se deben tener en cuenta que uso se debe emplear en patrones complejos. para realizar predicciones, es decir; se debe realizar un análisis de diversos factores como lo son, su pronóstico, su financiación y su emplazamiento.

Aunque Panamá y Colombia son países que están en desarrollo, se ha demostrado mediante estudios financieros, económicos y de infraestructura un crecimiento notorio en la región en cuento a comercio exterior y logístico.

Capítulo 4

Bibliografía

Arbeláez, C. T. (19 de abril de 2022). *Koideas* . <https://www.koideas.com/post/c%C3%B3mo-transmitir-de-manera-efectiva-el-conocimiento>

Arias, A. S. (01 de 03 de 2020). *Economipedia* .
<https://economipedia.com/definiciones/logistica.html>

Carrasco, S. (16 de 03 de 2023). *El nuevo Entrepreneur*. Todos hablan de marketing omnicanal pero ¿Qué es? (2017, diciembre 11). BrandManic. <https://www.brandmanic.com/que-es-marketing-omnicanal/>

Concepto. (11 de 04 de 2023). <https://concepto.de/transporte-maritimo/>
<https://concepto.de/transporte-maritimo/>

Datosmundial. (18 de marzo de 2023). *datos mundial.com*.
<https://www.datosmundial.com/comparacion-pais.php?country1=COL&country2=PAN>

Díaz, J. (21 de mayo de 2022). *Revista semana*. Colombia, entre los países menos competitivos en materia de logística. ¿Dónde están las fallas?: <https://www.semana.com/mejor-colombia/articulo/colombia-entre-los-paises-menos-competitivos-en-materia-de-logistica-donde-estan-las-fallas/202200/>

Díaz-Cardiel, J. (14 de 2 de 2019). *MCPRO*.
<https://www.muycomputerpro.com/2019/02/14/inteligencia-artificial-robotica-futuro-trabajo>

Ferrer, V. (s.f.). *Vicent Ferrer* . <https://vicentferrer.com/operador-logistico/>
Georgia Tech Panamá Centro de Investigación e Innovación Logística. (s.f.).

González-Disla, R. R. (Noviembre de 2019).
https://www.researchgate.net/publication/337399562_La_Inteligencia_Artificial_en_la_Gestion_Logistica_y_la_Cadena_de_Suministro_Hacia_la_4ta_Revolucion_Industrial_en_la_Republica_Dominicana

LABORFOX. (22 de Marzo de 2021). *¿Podrá la Inteligencia Artificial reemplazar a un buen trabajador?* <https://laborfox.com/inteligencia-artificial-y->

- [trabajo/#:~:text=La%20IA%20no%20nos%20reemplazar%C3%A1%20por%20completo.%20El,ha%20significado%20la%20p%C3%A9rdida%20de%20puestos%20de%20trabaj](#)
- Logístico, S. (18 de Diciembre de 2021). <https://gestorlogistico.com/la-importancia-que-los-productos-lleguen-a-tiempo/>
- Logístico, S. (18 de Diciembre de 2021). *La importancia que los productos lleguen a tiempo.* <https://gestorlogistico.com/la-importancia-que-los-productos-lleguen-a-tiempo/>
- Marta, P. d. (08 de 01 de 2021). *Sociedad portuaria Puerto de Santa Marta.* <https://noticiaspuertosantamarta.com/puertos-latinoamericanos-mas-importantes-2020/>
- Mundial, D. B. (2023). *Banco mundial org.* <https://datos.bancomundial.org/pais/panama?view=chart>
- Panamá, P. I. (13 de 05 de 2019). *Publicaciones .* www.info.plp.com.pa
- Sanjuán, F. J. (01 de 05 de 2020). <https://economipedia.com/definiciones/aduana.html>.
<https://economipedia.com/definiciones/aduana.html>