Perspectivas sobre la Implementación de la Inteligencia Artificial en la Cadena de Suministro de las Exportadoras de Harina de Plátano.

Perspectives on the Implementation of Artificial Intelligence in the Supply chain of Plantain Flour Exporters.

MICHELLE ABIGAIL ZURITA PAZMIÑO

Universidad de Guayaquil. Avda. Delta s/n. Guayaquil 090510. Ecuador.

michelle.zuritap@ug.edu.ec

<http://orcid.org/0009-0001-9804-8672>

LINDA SARAI FLORES ZÁRATE

Universidad de Guayaquil. Avda. Delta s/n. Guayaquil 090510. Ecuador.

linda.floresz@ug.edu.ec

<http://orcid.org/0009-0004-2575-7285>

ANDREA MICHELLE VIERA ROMERO

Universidad de Guayaquil. Avda. Delta s/n. Guayaquil 090510. Ecuador

michelle.vierarom@ug.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-4721-5506>

Recibido: 01/07/2024. Aceptado: 29/05/2025.

Cómo citar/How to cite: Zurita Pazmiño, Michelle A, Flores Zárate, Linda S, Viera Romero, Andrea M (2025). Perspectivas sobre la Implementación de la Inteligencia Artificial en la Cadena de Suministro de las Exportadoras de Harina de Plátano. *Sociología y Tecnociencia*, 15 (2), 111-128. DOI: <https://doi.org/10.24197/st.2.2025.111-128>

Artículo de acceso abierto distribuido bajo una [Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional \(CC-BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/). / Open access article under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License \(CC-BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Resumen: En Ecuador, la harina de plátano es un producto emergente que busca potenciar su exportación. Por lo tanto, el presente trabajo tiene como objetivo determinar las oportunidades de implementación de la inteligencia artificial (IA), además de expertos en cadena de suministro y comercio exterior se recopiló la información la cadena de suministro de las exportadoras de harina de plátano establecidas en el país. Por medio de entrevistas dirigidas a representantes de empresas exportadoras de harina de plátano necesaria sobre esta industria, sus expectativas y oportunidades respecto de la IA aplicada a su giro de negocio. Entre los principales hallazgos, se evidenciaron dos preocupaciones principales dentro de las empresas: 1) los trabajadores se sienten amenazados de llegar a ser

reemplazados por la IA, y 2) la falta de regulación sobre el uso de esta tecnología. Por lo tanto, se estima que la implementación de la IA en las exportadoras de harina de plátano no se concretará en el corto-mediano plazo. Sin embargo, existe un incipiente interés por parte de las empresas en capacitarse acerca de esta tecnología y explorar cómo puede ser incorporada en su cadena de suministros. Lo que abre la oportunidad de poder impulsar su implementación.

Palabras clave: Inteligencia Artificial, Exportación, Cadena de suministro, Innovación, Harina de plátano.

Abstract: In Ecuador, plantain flour is an emerging product aiming to boost its export potential. Therefore, the present work aims to determine the opportunities for implementing artificial intelligence (AI). Information was collected on the supply chain of plantain flour exporters established in the country through interviews with supply chain and foreign trade experts. These interviews were directed at representatives of plantain flour exporting companies to gather necessary information about this industry, its expectations, and opportunities regarding the application of AI to their business operations. Among the main findings, two major concerns within the companies were evident: 1) workers feel threatened by the possibility of being replaced by AI, and 2) the lack of regulation regarding the use of this technology. Therefore, it is estimated that the implementation of AI in plantain flour exporting companies will not materialize in the short to medium term. However, there is a burgeoning interest among companies to educate themselves about this technology and explore how it can be incorporated into their supply chains, opening up the opportunity to promote its implementation.

Keywords: Artificial Intelligence, Exports, Supply Chain, Innovation, Plantain Flour

1. INTRODUCCIÓN

La inteligencia artificial (IA) es una disciplina científica que nació oficialmente en 1956 en el Dartmouth College, impulsada por John McCarthy, Marvin Minsky, Nathaniel Rochester y Claude Shannon (UNESCO, 2018). Según Leporati y Morales (2019), la IA se define como sistemas inteligentes capaces de pensar y aprender, apoyando al ser humano en la toma de decisiones y en la ejecución de acciones. Esta tecnología se caracteriza por analizar grandes volúmenes de datos, automatizar procesos, mejorar la experiencia del cliente, y reducir errores humanos (Slack, 2023).

Entre las principales categorías de IA se encuentran el aprendizaje automático o *machine learning*, el aprendizaje profundo o *deep learning*, las redes neuronales, los sistemas expertos, y la robótica, siendo las dos primeras las más utilizadas en las empresas para desarrollar herramientas como los asistentes virtuales y mejorar la toma de decisiones mediante el análisis continuo de datos (Inesdi, 2023). Ver Tabla 1.

Tabla 1
Categorías de los tipos de IA

Categoría	Detalle	Potencial aplicación en la cadena de suministro de harina de plátano
Aprendizaje automático / machine learning	Se basa en aprender un software o dispositivo que después pueda analizar datos y tomar decisiones mediante el método aprendizaje, entrenamiento y resultados.	Optimización de inventarios, previsión de demanda y mejora en la toma de decisiones.
Aprendizaje profundo / Deep learning	Tiene la capacidad de analizar mayores y diversas cantidades de datos, lo que permite adaptarse y aplicar este conocimiento a nuevas situaciones, y está relacionado con el <i>big data</i> .	Detección de patrones en la producción y control de calidad, análisis predictivo.
Redes Neuronales	Se compone por millones de neuronas artificiales las que reciben y procesan datos; transmiten información, y aprenden. Esta puede llegar a un nivel más complejo como en la aplicación de robots, reconocimiento de imágenes y texto.	Reconocimiento de imágenes para control de calidad, análisis de texto, robótica.
Sistemas expertos	Está fundamentado en imitar el conocimiento y lógica racional de un humano en un campo específico, es por esto que este tipo de IA puede tomar decisiones, realizar preguntas y dar recomendaciones acertadas. Estos sistemas se pueden aplicar en el control de procesos industriales.	Soporte en la gestión de procesos productivos y logística en la planta de procesamiento.
Robótica	Esta categoría combina varios campos como la tecnología, ciencia e ingeniería. Esta categoría ha ido desde la industria hasta la medicina, la cual puede mejorar y ajustar su desempeño mediante la programación de comportamientos y el uso de la IA.	Automatización de tareas repetitivas en producción y embalaje, mejora en eficiencia operativa.

Nota: Elaboración propia, adaptado de Inesdi, 2023

La gestión de la cadena de suministro se ha vuelto cada vez más compleja debido a la extensión e interconexión de los flujos físicos, la volatilidad del mercado y el creciente enfoque en el impacto ambiental (McKinsey & Company, 2021). La IA ofrece soluciones para afrontar estos desafíos al analizar grandes volúmenes de datos y mejorar la visibilidad y comprensión de las operaciones, facilitando una toma de decisiones más eficientes. Por ejemplo, técnicas como algoritmos genéticos, agentes inteligentes, redes neuronales y lógica difusa se aplican para optimizar la producción, la planeación de cargas, la gestión de proveedores y el servicio al cliente (Arango, 2021).

En el sector agrícola, la IA ha cobrado relevancia con aplicaciones prácticas como el uso del *IBM Watson Decision Platform for Agriculture* por parte de pequeños productores de cacao y café en Honduras que les proporciona de alertas climáticas y patrones de siembra óptimos y rendimiento en base a los precios del mercado (Quiróz, 2021). O, el desarrollo de modelos de procesamiento de imágenes para la caracterización y maduración de plátanos (Tekniker, 2021). En Ecuador, proyectos como el Global Drone Solution (GDS) han impulsado el monitoreo agrícola y la optimización de rutas logísticas mediante IA (Trujillo, 2023, Inari, s.f.). Sin embargo, a pesar de estos avances, Ecuador presenta un bajo nivel de adopción y formación en IA en comparación con la región latinoamericana, ubicándose en el puesto 9 en formación de profesionales y con una adopción empresarial inferior al promedio regional (CEPAL, 2023).

La transformación digital y la adopción de la IA en la cadena de suministro se han convertido en un eje estratégico para la competitividad de las empresas a nivel global. En América Latina, aunque la penetración de estas tecnologías es aún incipiente en comparación con regiones desarrolladas, se observa un creciente interés y esfuerzo por parte de países como Brasil, México y Chile para incorporar la IA en sectores productivos clave (CEPAL, 2023). Ecuador, como parte de esta dinámica regional, enfrenta desafíos y oportunidades similares para modernizar sus cadenas de suministro (Barragán-Martínez, 2023), especialmente en sectores agrícolas y exportadores emergentes como la harina de plátano. La implementación de IA en estas cadenas no solo puede mejorar la eficiencia y sostenibilidad local, sino también posicionar a la región en mercados internacionales cada vez más competitivos y exigentes en innovación tecnológica (Pérez Massard, 2025).

Con este antecedente, el presente trabajo busca determinar las perspectivas respecto de la implementación de la IA en la cadena de suministro de las exportadoras de harina de plátano establecidas en Ecuador. La selección de este producto va en función del aumento de sus exportaciones en los últimos años, las cuales se han incrementado en 3,618 toneladas desde el 2017 hasta el año 2023 (Banco Central del Ecuador, 2023). Este crecimiento va de la mano con la creciente preferencia de los consumidores por productos saludables, naturales y nutritivos, como la harina de plátano, reconocida por sus beneficios para la digestión, reducción de glucosa y colesterol, y su durabilidad gracias a su baja humedad (Falla & Ramón, 2018). La gestión eficiente de la cadena de suministro es clave para maximizar la competitividad y sostenibilidad del sector, y la IA ofrece herramientas para optimizar procesos logísticos, mejorar la previsión de la demanda y fortalecer la toma de decisiones en este ámbito.

Por lo tanto, la interrogante que guía esta investigación es: *¿Cuáles son las perspectivas sobre la implementación de la IA en la cadena de suministro de las exportadoras de harina de plátano?* El objetivo es entonces determinar las perspectivas de los actores clave sobre la implementación de la IA en la cadena de suministro de las exportadoras de harina de plátano en Ecuador.

1.1 Justificación y relevancia del estudio

Aunque el estudio de la IA aplicada a la cadena de suministro no es un tema nuevo, desde 2016 la producción científica sobre la conexión entre estas variables ha aumentado notablemente, destacando los beneficios de la IA en la optimización logística, la previsión de demanda, la automatización de procesos y la mejora en la toma de decisiones (Ivanov, 2020; Zamani et al., 2023). Sin embargo, la mayoría de estas investigaciones se han centrado en sectores industriales amplios y de alta tecnología, dejando escasos estudios que aborden sectores específicos y de menor escala, como las exportadoras de harina de plátano, un producto con creciente importancia en Ecuador (Banco Central del Ecuador, 2023).

Además, desde una perspectiva metodológica, existen pocas investigaciones que analicen la implementación de la IA desde el punto de vista de actores clave dentro de la cadena de suministro, quienes son fundamentales para la adopción exitosa de estas tecnologías y para entender los retos y oportunidades en la transformación digital de los procesos productivos y logísticos (Gutiérrez & Polo, 2023).

Por lo tanto, este estudio tiene una justificación práctica al enfocarse en un sector productivo específico y emergente, y una justificación metodológica al incorporar una perspectiva humana y organizacional poco explorada. Esto permite aportar conocimiento relevante para la mejora de la competitividad y sostenibilidad de las exportadoras de harina de plátano en Ecuador, así como para la literatura académica que busca comprender la integración de la IA en cadenas de suministro especializadas.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Metodología aplicada en la investigación

Para estudiar un tema nuevo o poco abordado como es la implementación de la IA en Ecuador, se consideró el uso del enfoque cualitativo porque permite una mayor flexibilidad y profundidad en el análisis de fenómenos poco explorados o no cuantificables (Hernández-Sampieri et.al, 2014). Se adoptó un alcance exploratorio para generar nueva información que sirva de base para investigaciones futuras (Arispe et.al, 2020). El diseño fue no experimental, ya que se buscó comprender la realidad sin manipular variables (Sousa et.al, 2007).

Para la selección de la muestra se aplicó un muestreo intencional o por criterio, seleccionando informantes con conocimiento y experiencia relevante en la cadena de suministros y comercio exterior del sector de exportación de harina de plátano en Ecuador. Según el directorio nacional de exportadores y proveedores de harina de plátano (Volza, s.f), existen 33 exportadores activos. Se contactó inicialmente a 20 posibles informantes que cumplieran con los siguientes criterios de elegibilidad: experiencia en gestión logística o comercio exterior en el sector de

harina de plátano, y/o participación directa en procesos de exportación de productos agrícolas.

Una vez finalizada la fase de reclutamiento, cuatro informantes aceptaron participar: dos representantes de empresas exportadoras y dos expertos en logística y comercio exterior. La muestra se consideró suficiente al alcanzar la saturación teórica, dado que las respuestas comenzaron a repetirse y no se obtuvieron nuevos aportes significativos, lo cual es una práctica común en estudios cualitativos para garantizar la profundidad y riqueza de la información (Strauss & Corbin, 1998).

El informante de la empresa 1 representa a una empresa con 22 años en el mercado, que exporta productos tradicionales y no tradicionales a la comunidad latinoamericana en los Estados Unidos, entre los que se incluye harina de plátano. Por otro lado, el informante de la empresa 2 representa a una empresa que empezó sus operaciones en 1985 con la producción y exportación del plátano macho barraganete en el mercado estadounidense. Sin embargo, en la actualidad su oferta exportable incluye harina de plátano y chifles, que también tienen como destino Europa.

A los dos expertos, se los escogió considerando su dominio en temas relacionados a la gestión de cadenas de suministros y en comercio exterior. La primera experta es jefa de exportaciones, importaciones y compras con experiencia en exportación del sector hortofrutícola; mientras que el segundo experto es gerente en logística y abastecimiento en una empresa local, con experiencia en exportación de productos agrícolas, y cuenta con una maestría en *Supply Chain Management*. Finalmente, las identidades de estos informantes se mantienen anónimas para procurar confidencialidad. La Tabla 2 proporciona mayores datos sobre los entrevistados.

Tabla 2
Información de los entrevistados.

Código	Cargo	Institución	Fecha De La Entrevista	Formato De Entrevista
Emp1	Líder del área de compra y logística	Empresa 1	17/11/2023	Virtual
Emp2	Gerente General	Empresa 2	07/11/2023	Correo electrónico
Exp1	Jefa de exportaciones, importaciones y compras	Experto 1	19/11/2023	Virtual
Exp2	Gerente de logística y abastecimiento	Experto 2	06/01/2024	Presencial

2.2. Procedimiento de recolección de datos

Para la recolección de datos, se diseñó una entrevista semiestructurada (Anexo A), que combinó preguntas preestablecidas con otras surgidas durante la entrevista para profundizar en temas relevantes (Feria Ávila et.al, 2020). Estas entrevistas se realizaron con la finalidad de explorar en profundidad las percepciones de los participantes sobre el grado de implementación de la IA en la cadena de suministro de las exportadoras de harina de plátano. Para asegurar la validez del contenido, la entrevista semiestructurada fue revisada por la tutora del trabajo académico, experta en metodología cualitativa y en la temática de cadena de suministro. Esta revisión permitió ajustar las preguntas para garantizar que fueran claras, pertinentes y alineadas con los objetivos del estudio, fortaleciendo así la calidad y coherencia del instrumento.

2.3. Análisis de datos

El análisis se realizó mediante codificación abierta, categorización y triangulación de la información para identificar patrones, temas recurrentes y discrepancias en las respuestas (Strauss & Corbin, 1998). La organización de los datos permitió obtener una comprensión detallada de las perspectivas sobre la implementación de la IA en la cadena de suministro de las exportadoras de harina de plátano. Cualquier posible discrepancia en la codificación se resolvió mediante discusión entre los investigadores involucrados en el estudio (Campbell et al. 2013).

3. RESULTADOS

A partir de la información recopilada durante las entrevistas, se dio inicio a la fase de análisis con miras a determinar perspectivas a futuro sobre una potencial implementación de la IA en la cadena de suministro de las exportadoras de harina de plátano. El análisis se organizó en tres dimensiones principales: i) características generales de las exportadoras, ii) potencial uso de la IA en la cadena de suministro y iii) limitaciones y controversias asociadas a su implementación.

3.1 Características generales de la cadena de suministro de las exportadoras de harina de plátano

Entre los hallazgos más importantes dentro de esta categoría se encontró que los principales destinos de exportación de la harina de plátano de las empresas entrevistadas están en Estados Unidos y Europa, a donde exportan vía marítima (BCE, 2024). Sin embargo, vale notar que estos exportadores no siempre están involucrados con todo el proceso de producción de la harina, como es el caso de uno de los entrevistados, quien manifestó “nuestra empresa compra la harina de plátano

a un tercero para luego empacarla con nuestra marca” (Entrevista Emp1). De este modo se entiende que los exportadores de harina de plátano no siempre son a su vez productores. Este hallazgo coincide con estudios previos que señalan la fragmentación en las cadenas productivas agrícolas en la región (CEPAL, 2021). Por otro lado, a pesar de que el número de empresas que exportan harina de plátano es reducido, el nivel de exportaciones ha ido en aumento. Según el Banco Central del Ecuador (2023) las exportaciones de harina de plátano en el año 2022 fueron en valor FOB de \$8.363,3 mientras que al cierre del año 2023 el valor exportado en FOB fue de \$10.356,8. Esto demuestra el crecimiento de la harina de plátano y como este va ganando posicionamiento en el mercado internacional.

3.2 Potencial de uso de la inteligencia artificial dentro de la cadena de suministro

Durante las entrevistas se evidenció un incipiente interés por aplicar la IA para mejorar la eficiencia en la producción y logística de la harina de plátano. Un informante señaló “la IA podría ayudarnos a optimizar las rutas de transporte, y mejorar la calidad del producto, analizando variables como el método de secado y la madurez del plátano” (Entrevista Emp2). Esta percepción coincide con investigaciones que resaltan el potencial del aprendizaje automático en el control de calidad (Talaviya et al., 2020).

Además, otro entrevistado señaló que “el aprendizaje profundo puede ser útil para analizar imágenes de la materia prima y del producto final y detectar defectos visuales” (Entrevista Exp1). Así mismo, se identificó la expectativa de utilizar IA para la proyección de demanda, lo que permitiría ampliar la gama de productos a exportar y sus países de destino (Entrevista Emp1). En cuanto a aplicaciones adicionales, se mencionó el monitoreo de las condiciones climáticas y plagas que afectan a las plantaciones y perjudican la producción de la harina (Entrevista Emp2). Adicionalmente, se anticipa la prevención de contaminación en contenedores mediante sensores inteligentes, y análisis de imágenes, lo cual coincide con tendencias internacionales (López Tamay, 2024; Gutiérrez, 2025).

En 2023, la Federación Ecuatoriana de Exportadores convocó a sus afiliados a distintas capacitaciones sobre la IA y su implementación. A partir de dicha capacitación, el representante Emp1 proyecta la aplicación de la IA en los próximos dos años, mientras que el otro delegado manifestó que “por el tamaño y producción actual, la inversión en IA aún no es viable para nuestra empresa” (Entrevista Emp2). Esta diferencia refleja una brecha en la capacidad de adopción tecnológica entre empresas de distintos tamaños, un fenómeno documentado en la literatura sobre innovación en pymes agrícolas (CEPAL, 2021).

Más allá de los distintos horizontes de tiempo para la implementación, todos los entrevistados reconocieron los beneficios que esta tecnología puede brindar a las empresas y son conscientes de que tendrán que adaptarse gradualmente al cambio que viene con la IA. Sin embargo, también advirtieron que las empresas pequeñas

pueden verse en seria desventaja por sus limitaciones en el presupuesto, oportunidades de capacitación y la capacidad de adaptación del personal.

3.3 Limitaciones y controversias sobre el uso de la inteligencia artificial

La implementación de la IA requiere de una infraestructura tecnológica sólida, que procure la veracidad y protección de datos de un gran volumen de información para así asegurar la integridad de los datos recolectados y ofrecer tranquilidad a sus usuarios, proveedores y para la misma empresa. Así mismo, es importante contar con personal capacitado para su uso (IBM, s.f).

Durante las entrevistas fue posible evidenciar algunas preocupaciones con respecto a estos requisitos. Los representantes de las empresas entrevistadas revelaron haber percibido cierto temor por parte de los trabajadores con respecto a la posibilidad de perder sus trabajos y consideran que aquellos que desarrollan labores repetitivas corren el riesgo de ser reemplazados por la IA (Entrevistas Emp1 y Emp2).

Por su parte, los expertos entrevistados manifestaron su preocupación con respecto a los desafíos legales que trae consigo el uso de la IA, señalando que “la única normativa vigente es la Ley Orgánica de Protección de Datos Personales (2021), que no cubre aspectos de IA” (Entrevista Exp1), solamente asegura a los usuarios que las empresas no hagan uso de sus datos sin su consentimiento (Asamblea Nacional, 2021). Además, “el desconocimiento generalizado sobre IA en Ecuador representa una barra adicional para su adopción” (Entrevista Exp2). Esta situación contrasta con países como Chile y la Unión Europea, donde existen regulaciones avanzadas para el uso ético y responsable de la IA (Parlamento Europeo, 2023; Cámara de Diputadas y Diputados, 2024).

4. DISCUSIÓN

Luego de revisar las aplicaciones, beneficios y desafíos de la IA en la gestión empresarial, se identificaron tres áreas principales donde esta tecnología puede desempeñar un papel crucial en la optimización de la cadena de suministro de harina de plátano, desde el cultivo hasta la exportación.

4.1 Oportunidad de implementación de la inteligencia artificial para la optimización de la calidad de la harina de plátano

La integración de la IA en el sector agrícola, y en particular en la cadena de suministro de harina de plátano, resulta relevante y prometedora según los resultados obtenidos en la presente investigación, pues ofrece una oportunidad invaluable para mejorar la calidad del producto.

Por ejemplo, IBM ha desarrollado la Plataforma Tierra con IA integrada con la IBM *Environmental Intelligence Suite*, un sistema de aprendizaje automático que permite a los agricultores anticipar los recursos necesarios, como agua y fertilizantes, mediante la introducción de datos sobre su plantación, ayudando a optimizar la gestión de recursos y asegurar la prosperidad de los cultivos, mejorando así la calidad de la harina de plátano en las exportadoras (Weber Shandwick, 2023).

Por otro lado, la IA ofrece la capacidad de recibir alertas en tiempo real sobre cambios climáticos y patrones de siembra óptimos. Es así como Caicedo Coello et al. (2021) destacan que la IA en el sector agrícola no solo beneficia a los agricultores, sino que también contribuye a la reducción de la contaminación y al cuidado de los recursos naturales, preservando así el ecosistema.

Así mismo, para reemplazar el trabajo manual que realizan las empresas entrevistadas pueden implementar un software de Planificación de Recursos Empresariales (ERP) con aprendizaje automático el cual facilitaría la programación y ejecución de la producción, gestión de calidad, etc. (ATS, 2023).

4.2 Oportunidad de implementación de la inteligencia artificial en la gestión de inventarios

Con respecto a la gestión de inventarios y cadenas de suministro, algunos autores prevén un impacto positivo de la IA. Arango (2021) destaca el uso de agentes inteligentes, algoritmos genéticos y redes neuronales para optimizar la eficiencia en la distribución y reducir costos. Por su lado, Icarte Ahumada (2016) enfatiza el papel crucial de los agentes inteligentes en la planificación de la entrega de productos para minimizar costos de inventarios y mejorar la seguridad en la cadena de suministro.

Los resultados de las entrevistas reflejan que la actual implementación de la IA es limitada, pero que existe un creciente interés en su aplicación a su futuro. Los entrevistados manifestaron una actitud positiva hacia la implementación de la IA en la logística e inventarios. Esto se alinea con lo señalado anteriormente por Arango (2021) e Icarte Ahumada (2016) sobre la optimización de la distribución y almacenamiento eficiente.

Por otra parte, Rodríguez Mayorga (2022) considera que la IA facilita el aprendizaje profundo en la logística inversa y la gestión de productos devueltos, contribuyendo así a mejorar la sostenibilidad y competitividad de las empresas. En este sentido, los informantes reconocieron los beneficios de la IA, dado que le permitiría agilizar procesos que actualmente se hacen de forma manual en las empresas.

4.3 Oportunidad de la implementación de la inteligencia artificial en la logística y transporte

El uso de la IA en la optimización de rutas logísticas y el transporte de mercancías es un tema relevante en el contexto de las exportadoras de harina de plátano. Su implementación se puede dar a través de un software de aprendizaje profundo. Este tipo de IA analiza los datos proporcionados, aprende de éstos, y mediante ejemplos puede analizar y actuar como una persona (Microsoft Azure, s.f). Esta herramienta es útil porque permite optimizar las rutas de transporte, mediante el análisis de las condiciones climáticas, el tráfico, entre otros. Logrando así la optimización del tiempo, reducción del combustible, etc.

En las entrevistas, se pudo identificar que la IA puede resultar necesaria para mantener un monitoreo en tiempo real de la carga, recopilar datos sobre aspectos que puedan afectar la calidad del producto, así se podrían tomar decisiones acertadas en cuanto a cambios que se deban realizar al transporte o cómo se envía el producto. Además, en el contexto de los niveles de inseguridad que enfrenta Ecuador, la IA podría ofrecer una ventaja al permitir una gestión más segura y eficiente de las rutas de transporte. Leporati y Morales (2019) destacan la utilidad de la IA para optimizar las rutas logísticas de transporte, considerando factores como volumen, peso, horarios y distancia.

En línea con esto, Pástor et al. (2023) resaltan el papel crucial de la IA y el aprendizaje automático para mejorar la planificación de rutas, asignación de vehículos y predicción de demanda. Además, Icarte Ahumada (2016) menciona el uso de agentes inteligentes en la logística, especialmente en el despacho de camiones, optimizando costos de transporte, tiempos de entregas y tamaño de las cargas.

4.4 Desafíos de implementar la inteligencia artificial en las empresas exportadoras de harina de plátano

Durante las entrevistas se revelaron preocupaciones importantes, los representantes de las empresas notaron el temor de los trabajadores ante la posible pérdida de empleo debido a la IA, especialmente en trabajos repetitivos. Autores como Cadillo (2023) concuerdan con que el uso creciente de la IA en actividades económicas puede tener un impacto profundo en las relaciones laborales, generando tanto la creación como la destrucción de empleos.

Ante esta preocupación, vale recordar las ideas de Pérez León y Rojas Arévalo (2019). Estos autores recomiendan comunicar y regular adecuadamente la implementación de la IA para lograr una evolución equilibrada y aceptada por la sociedad, para así tener un impacto significativo en la transformación productiva y en la creación de nuevos productos.

Otra inquietud señalada en las entrevistas incluye a los desafíos legales que trae consigo la IA, especialmente en un contexto sin una ley específica que regule su

uso en Ecuador. En tanto, es urgente establecer nuevas reglas y garantías efectivas para proteger los datos personales en la era digital, la IA y el Big Data (Martínez Devia, 2019).

El rápido desarrollo tecnológico suele complicar la garantía del derecho a la privacidad, dado que la información generada por el uso de internet y la IA puede someterse a tratamientos masivos sin el conocimiento y consentimiento informado del titular de los datos (Mendoza Enríquez, 2021). Actualmente, la Ley Orgánica de Protección de Datos Personales (2021) es la única normativa que garantiza el consentimiento en el uso de datos en Ecuador, pero no aborda directamente las implicaciones más amplias de la IA.

Para abordar estas controversias los expertos recomiendan trabajar con los departamentos de Recursos Humanos para realizar un diagnóstico de necesidad de capacitación (DNC) que identifique las carencias del equipo y saber qué debe reforzarse hacia el objetivo de la empresa con la IA. Además, el departamento legal de cada empresa debería buscar asesorías externas que los orienten sobre el manejo de dichas controversias desde el punto de vista legal a partir de experiencias en otros países.

5. CONCLUSIONES

A partir de los hallazgos obtenidos, se evidenció el interés del sector empresarial por los potenciales beneficios que podría traer la IA en las distintas fases de la cadena de suministro de las exportadoras de harina de plátano. Los actores clave visualizan oportunidades de implementación a mediano y largo plazo, reconociendo que la IA aún es una tecnología emergente en el país, lo que condiciona su adopción inmediata.

Entre las principales preocupaciones manifestadas está la ausencia de un marco regulatorio claro que regule el uso y aplicación de la IA, lo cual genera incertidumbre y limita la confianza para su adopción. Los entrevistados coincidieron en la urgente necesidad de que las instituciones responsables establezcan normativas que faciliten un uso responsable y seguro de esta tecnología, lo que a su vez impulsaría la productividad y competitividad del sector exportador.

Así mismo, un aspecto crucial guarda relación con los trabajadores, ya que existe un temor significativo a ser reemplazados por la automatización y la IA. Esta inquietud resalta la importancia de implementar programas de capacitación y reconversión laboral que permitan a los empleados adaptarse a los nuevos roles que surgen con la digitalización y la automatización de los procesos.

Las empresas entrevistadas coinciden en que la IA puede contribuir a mejorar la eficiencia operativa, especialmente en la automatización de procesos productivos y logísticos. Además, se destaca la importancia de fomentar la colaboración entre grandes, mediana y pequeñas empresas para que todo el sector

pueda beneficiarse del potencial de la IA, fortaleciendo así la competitividad y la calidad del producto en mercados nacionales e internacionales.

Para resumir, las perspectivas sobre la implementación de la IA en la cadena de suministro de las exportadoras de harina de plátano son optimistas pero cautelosas, condicionadas por factores regulatorios, sociales y de capacidad tecnológica. Estos hallazgos sugieren que, para avanzar en la adopción de la IA, es fundamental abordar tanto las barreras institucionales como las preocupaciones laborales, promoviendo un entorno propicio para la innovación y el desarrollo sostenible del sector.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arango, I (2021). Oportunidades para la transformación digital de la cadena de suministro del sector bananero basado en software con inteligencia artificial. *Revista Politécnica*, vol.7(33), 47-63.
<https://doi.org/10.33571/rpolitec.v17n33a4>

Arispe Alburquerque, C., Yangali Vicente, J., Guerreo Bejarano, M., Lozada de Bonilla, O., Acuña Gamboa, L., Arellano Sacramento, C. (2020). *La investigación científica: Una aproximación para los estudios de posgrado*. Universidad Internacional del Ecuador. Repositorio UIDE Digital
<https://repositorio.uide.edu.ec/handle/37000/4310>

Asamblea Nacional (2021). Ley Orgánica de Protección de Datos Personales.<https://www.telecomunicaciones.gob.ec/wp-content/uploads/2021/06/Ley-Organica-de-Datos-Personales.pdf>

ATS. (2023). *How Artificial Intelligence is Improving ERP Systems*. Advance Technology Services, Inc.

Barragán-Martínez, X. (2023). Situación de la Inteligencia Artificial en el Ecuador en relación con los países líderes de la región del Cono Sur. *FIGEMPA: Investigación y Desarrollo*, 16(2), 23-38
<https://doi.org/10.29166/revfig.v16i2.4498>

Banco Central del Ecuador (2023). *Estadísticas del Comercio Exterior: Harina de plátano-banano*. <https://www.bce.fin.ec/comercio-exterior>

Cadillo, R. I. T. (2023). Los riesgos y los desafíos que enfrentan los trabajadores frente al uso de la inteligencia artificial en el trabajo. *Revista de Derecho Procesal del Trabajo*, 6(7), 289-313.

Caicedo Coello, M. C. , Chicaiza Guerra, E. J., & Villa Quishpe, M. W. (2021). Inteligencia artificial enfocada al uso y distribución de terrenos para procesos

de producción agrícola. *RECIMUNDO: Revista Científica de la Investigación y el Conocimiento*, 5(1), 141-152.

- Campbell, J. L., Quincy, C., Osserman, J., & Pedersen, O. K. (2013). Coding in-depth semi-structured interviews: Problems of unitization and intercoder reliability and agreement. *Sociological Methods & Research*, 42(3), 294–320. <https://doi.org/10.1177/0049124113500475>
- Cámara de Diputadas y Diputados. (2024). *Aprueban en general proyecto que regula los sistemas de inteligencia artificial*. <https://www.camara.cl/legislacion/ProyectosDeLey/tramitacion.aspx?prmID=17429&prmBOLETIN=1784>
- CEPAL (2021). *Digitalización y cambio tecnológico en las mipymes agrícolas y agroindustriales en América Latina*. Santiago, Chile:
- CEPAL (2023). *Índice Latinoamericano de Inteligencia Artificial*. Santiago, Chile: <https://indicelatam.cl/wp-content/uploads/2023/08/CAP-G-ECUADOR.pdf>
- Feria Ávila, H., Matilla González, M., & Mantecón Licea, S. (2020). La entrevista y la encuesta: ¿métodos o técnicas de indagación empírica? *Didáctica y educación*, 11(3), 62-79.
- Gutiérrez, Á. S. (2025). Inteligencia artificial en la detección de cocaína en Chile. *Revista de Marina*, 142 (1002).
- Gutiérrez, M., & Polo, E. (2023). *Inteligencia artificial dentro de la cadena de suministros* [Trabajo de grado, Fundación Universitaria Área Andina]. Repositorio Digital Área Andina. <https://digitk.areandina.edu.co/entities/publication/7d9f95a0-5ced-437f-a993-530284b69133>
- Hernández-Sampieri, R. Fernández, C. & Baptista, M. (2014). *Metodología de la Investigación*. (Sexta edición). McGraw Hill.
- IBM. (s.f). *¿Qué es la IA empresarial?* <https://www.ibm.com/es-es/think/topics/enterprise-ai>
- Icarte Ahumada, G. A. (2016). Aplicaciones de inteligencia artificial en procesos de cadenas de suministros: una revisión sistemática. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 24(4), 663-679. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-33052016000400011>

- INARI (s.f.). *Exploring the use of deep learning to solve real industrial problems*
<https://inarilab.com/#about-us>
- Inesdi (2023). *¿Cuáles son los tipos de IA que existen?*
<https://www.inesdi.com/blog/tipos-de-inteligencia-artificial/>
- Ivanov, D. (2020). Viable supply chain model: integrating agility, resilience and sustainability perspectives—lessons from and thinking beyond the COVID-19 pandemic. *Annals of Operations Research*, 1-21. <https://doi.org/10.1007/s10479-020-03640-6>
- Leporati, M. Morales, M. (2019). Inteligencia artificial en la gestión de cadenas de suministro. *Harvard Deusto Management e Innovation*. (p.7).
<https://www.harvard-deusto.com/inteligencia-artificial-en-la-gestion-de-cadenas-de-suministro>
- López Tamay, C. E. (2024). *Implementación de instrumentos tecnológicos destinados a la localización y detección de sustancias sujetas a fiscalización en puertos marítimos del Ecuador*. [Tesis de Grado - Universidad Nacional de Loja].
- Martínez Devia, A. (2019). La Inteligencia Artificial, el Big Data y la Era Digital: Una Amenaza para los Datos Personales. *Revista La Propiedad Inmaterial*, 27, 5.
- Mendoza Enríquez, O. A. (2021). El derecho de protección de datos personales en los sistemas de inteligencia artificial. *Revista Ius*, 15(48), 179-207.
- Microsoft Azure. (s.f.). *Aprendizaje profundo*. <https://azure.microsoft.com/es-es/resources/cloud-computing-dictionary/what-is-deep-learning>
- Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información (2021). *Proyecto: Diagnóstico sobre la Inteligencia Artificial en el Ecuador*.
<https://observatorioecuadordigital.mintel.gob.ec/wp-content/uploads/2022/11/Proyecto-diagnostico-inteligencia-artificial-IA-en-Ecuador-Documento-final-JC-JO-MS-002.pdf>
- McKinsey & Company. (2021). *Succeeding in the AI supply-chain revolution*.
<https://www.mckinsey.com/industries/metals-and-mining/our-insights/succeeding-in-the-ai-supply-chain-revolution#/>

- Parlamento Europeo. (2023). *Ley de IA de la UE: primera normativa sobre inteligencia artificial*.
<https://www.europarl.europa.eu/topics/es/article/20230601STO93804/ley-de-ia-de-la-ue-primera-normativa-sobre-inteligencia-artificial>
- Pástor, K. E. S., Agualongo, E. A. P., Meza, D. C. V., & Parra, L. A. O. (2023). Integración de tecnologías emergentes en el diseño industrial para una gestión más eficiente del transporte y la logística. *Polo del Conocimiento: Revista científico-profesional*, 8(9), 1204-1218.
- Pérez León, E. V., & Rojas Arevalo, D. I. (2019). *Impacto de la inteligencia artificial en las empresas con un enfoque global*. [Tesis de Grado - Universidad Peruana de Ciencias Aplicada], Repositorio Académico UPC
<http://hdl.handle.net/10757/628123>
- Pérez Massard, R.G. (2025). *Aprovechando la inteligencia artificial para impulsar la productividad agrícola en América Latina y el Caribe*. Banco Interamericano de Desarrollo.
- Quiróz, F. (2021). *Pequeños productores de café y cacao una tecnología blockchain e inteligencia artificial de IBM*.
- Rodríguez Mayorga, S. (2022) El impacto de la inteligencia artificial en la sostenibilidad de la cadena de suministro: una revisión de literatura. [Tesis de Grado – Universidad El Bosque]. Repositorio institucional.
- Slack (2023). Inteligencia artificial en las empresas: ventajas y desafíos.
<https://slack.com/intl/es-es/blog/transformation/inteligencia-artificial-en-las-empresas>
- Sousa, V. D., Driessnack, M., & Mendes, I. A. C. (2007). Revisión de diseños de investigación resaltantes para enfermería. Parte 1: diseños de investigación cuantitativa. *Revista latino-americana de enfermagem*, 15, 502-507.
<https://doi.org/10.1590/S0104-11692007000300022>
- Strauss, A., & Corbin, J. (1998). *Basics of qualitative research: Techniques and procedures for developing grounded theory*. Sage Publications.
- Talaviya, T., Shah, D., Patel, N., Yagnik, H.& Shah, M. (2020). Implementation of artificial intelligence in agriculture for optimisation of irrigation and application of pesticides and herbicides. *Artificial Intelligence in Agriculture*, 4, 58-73.

- Tekniker (2021). *Inteligencia artificial para conseguir el mejor plátano del mercado*. <https://www.tekniker.es/es/inteligencia-artificial-para-conseguir-el-mejor-platano-del-mercado>
- Trujillo, A (2023). Los drones se apoderan del cuidado agrícola en Ecuador. *Diario El Universo*. <https://www.expreso.ec/ciencia-y-tecnologia/drones-apoderan-cuidado-agricola-ecuador-154721.html>
- UNESCO (2018). Inteligencia artificial: promesas y amenazas. *El Correo de la UNESCO* 3, 6-41.
- Volza (s.f). *Banana flour Suppliers in Ecuador*. <https://www.volza.com/p/banana-flour/manufacturers/manufacturers-in-ecuador/#>
- Weber Shandwick (2023). Combatir la sequía con machine learning. <https://webershandwick.es/work/combatar-la-sequia-con-machine-learning>
- Zamani, E. D., Smyth, C., Gupta, S., & Dennehy, D. (2023). Artificial intelligence and big data analytics for supply chain resilience: A systematic literature review. *Annals of Operations Research*, 327(2), 605–632. <https://doi.org/10.1007/s10479-022-04983-y>

ANEXO

Formato de Entrevista dirigido a personal relacionado con la cadena de suministro de la harina de plátano y expertos en comercio exterior y cadena de suministro.

1. ¿Qué estrategias de negocios está implementando esta empresa para fortalecer la comercialización de la harina de plátano en el mercado internacional?
2. ¿En qué consiste la cadena de suministro de la harina de plátano de su empresa?
3. ¿Cuáles son los principales desafíos que enfrenta la cadena de suministro de harina de plátano?
4. ¿Cómo considera que la IA podría agilizar la gestión con los proveedores e inventarios?
5. ¿Cómo promover el uso de la IA tanto en la logística como en la producción de la harina de plátano?
6. ¿Cuáles considera que serían algunas controversias que traería el uso de la IA?
7. ¿Cuáles son las condiciones básicas que se deben considerar para la implementación de la IA en la cadena de suministro?

8. ¿Cuál es su opinión respecto a las perspectivas a futuro con la implementación de la IA en la cadena de suministro?
9. ¿De llegar a implementarse la IA en esta empresa ¿cómo se la aplicaría dentro de la cadena de suministro de la harina de plátano para incrementar sus exportaciones?
10. ¿Cómo abordarían las controversias del uso de la IA al interno de la empresa?
11. ¿De qué manera capacitaría a los empleados para poder implementar la IA en esta empresa?