

Transformación Tecnológica en la Era de la Innovación: Impactos de la Ciencia de Datos y la Inteligencia Artificial en la Industria

Juan José Restrepo Rosero

I. INTRODUCCIÓN

La integración de tecnologías avanzadas está revolucionando diversos sectores, redefiniendo la manera en que abordamos y resolvemos problemas complejos. Este informe examina tres proyectos destacados que ilustran el impacto de estas innovaciones. El primero aborda la mejora de la eficiencia en la industria financiera mediante modelos predictivos. El segundo se centra en la aplicación de inteligencia artificial y exoesqueletos en la industria automotriz, optimizando tanto la producción como la seguridad laboral. Finalmente, el tercero analiza la influencia de la inteligencia artificial en la automoción y la manufactura, destacando cómo estas tecnologías están transformando el sector.

II. MODELO DE CASO 1: DESARROLLO DE UN MODELO DE SCORING DE RIESGO DE CRÉDITO [1][2]

Este proyecto se llevó a cabo en Colombia en donde se emplearon aproximadamente ocho meses para desarrollar un modelo de scoring de riesgo de crédito. Este modelo, basado en técnicas avanzadas de aprendizaje automático y análisis de datos, tenía como objetivo calcular las probabilidades de incumplimiento de los clientes, permitiendo a las entidades financieras identificar perfiles de bajo riesgo para la oferta de productos de crédito, como tarjetas de crédito. Además, también se enfocaba en optimizar las campañas comerciales y mejorar la rentabilidad de la entidad mediante la selección precisa de clientes con buenos hábitos de pago.

La importancia del proyecto radica en su capacidad para predecir el riesgo de incumplimiento, ayudando a las instituciones financieras a tomar decisiones informadas y reducir las pérdidas asociadas con clientes de alto riesgo, al mismo tiempo que mejora la rentabilidad de las campañas comerciales al centrarse en clientes de bajo riesgo.

El proyecto se dividió en varias etapas clave:

- Planeación:** Se llevó a cabo una evaluación exhaustiva de la calidad de la base de datos, asegurando que las variables seleccionadas fueran relevantes y estuvieran disponibles en tiempo real. Esto incluyó la integración con fuentes de datos externas como centrales de riesgo y burós de crédito, lo cual es esencial para obtener una visión completa del perfil de riesgo de cada cliente.

- Desarrollo del Modelo:** La selección de variables es una parte crítica del desarrollo del modelo. Se identificaron aquellas variables que tenían el mejor poder de discriminación entre clientes riesgosos y no riesgosos. Se evaluaron diversas metodologías de Machine Learning, utilizando herramientas como Python, R y SAS para desarrollar el modelo más efectivo.
- Implementación:** La colaboración con las áreas de tecnología e infraestructura fue esencial para integrar el modelo en los sistemas de la entidad. Se realizaron pruebas de rendimiento para asegurar que el modelo pudiera proporcionar respuestas rápidas y eficientes en tiempo real, un aspecto crucial para la experiencia del cliente.
- Ecosistema Analítico:** Se configuró un workflow en el cual las variables de entrada se procesaban a través del modelo y generaban respuestas rápidas. Este enfoque integral aseguraba que el modelo no solo fuera preciso, sino también eficiente y capaz de integrarse perfectamente en las operaciones diarias de la entidad.
- Revisión y Ajuste:** Se realizaron reuniones de seguimiento para monitorear el desempeño del modelo y hacer los ajustes necesarios. Este proceso de revisión continua es esencial para asegurar que el modelo se mantenga preciso y relevante a medida que las condiciones del mercado y los datos de los clientes evolucionan.

El impacto del proyecto fue multifacético, afectando tanto a la entidad financiera como a sus clientes y al entorno en general:

TABLA I
IMPACTOS DEL PROYECTO CASO 1

Grupos de interés:	Tipos de impacto	Impacto positivo	Impacto negativo
Entidad Financiera (Scotiabank Colombia)	Técnico	Mejora en la capacidad técnica y adopción de tecnologías avanzadas.	Desafíos en la integración con los sistemas existentes y necesidad de actualizaciones.
	Económico y social	1. Aumento en la rentabilidad y reducción de pérdidas por incumplimiento de crédito.	Inversión inicial significativa para desarrollar e implementar el modelo.

		2. Fortalecimiento de la cultura organizacional hacia la adopción de nuevas tecnologías.	
Cientes	Económico y social	1. Mejora en la oferta de productos financieros ajustados a su perfil de riesgo. 2. Percepción negativa y posible estigmatización de clientes de alto riesgo.	1. Clientes categorizados como de alto riesgo pueden enfrentar dificultades para acceder a productos de crédito. 2. Percepción negativa y posible estigmatización de clientes de alto riesgo.

Fuente: Elaboración propia

III. MODELO DE CASO 2: DATA FACTORY: AN EFFICIENT DATA ANALYSIS SOLUTION IN THE ERA OF BIG DATA [3]

El proyecto se desarrolla en el contexto de la era del big data, donde se genera una gran cantidad de datos de forma continua y exponencial en diversas industrias y campos. La implementación de la "Data Factory" está diseñada para ser utilizada por empresas de diferentes sectores industriales. No se especifica una ubicación geográfica exacta, pero se destaca su aplicabilidad global dada la universalidad de los problemas que aborda. Este desarrollo se enmarca temporalmente en la última década, un período caracterizado por el auge del big data y la necesidad de soluciones eficientes para su análisis.

El propósito maximizar la extracción de valor de los datos grandes de manera económica, para apoyar la toma de decisiones, guiar la producción y la asignación de recursos en las empresas. Para ello, se desarrolló un sistema de software que construya rápidamente una "fábrica de datos" para una empresa, utilizando un modo de producción similar al de las fábricas tradicionales. Las etapas clave del proyecto incluyeron:

- 6. **Adquisición y Almacenamiento de Datos:** Se implementaron tecnologías avanzadas para la adquisición y almacenamiento de datos masivos, a través de un almacén de datos en diferentes estados, como lo son estructurados, semi-estructurados y no estructurados.
- 7. **Diseño de Algoritmos y Modelado Estadístico:** Se desarrollaron e integraron algoritmos y modelos estadísticos para diversas tareas de análisis de datos, por medio de una biblioteca que soporta lenguajes de programación como R, Python, MATLAB, Java y C, permitiendo la importación de algoritmos personalizados según las necesidades empresariales.
- 8. **Desarrollo de Módulos de Procesamiento:** Se crearon los componentes de fábrica que son unidades autónomas de análisis y procesamiento de datos, diseñadas para ser flexibles, escalables y fáciles de

mantener, y diseño de talleres de datos específicos según los requerimientos de procesamiento, como talleres de limpieza, conversión y procesamiento de datos.

- 9. **Automatización y Paralelización del Análisis:** Se realizó un refinamiento de tareas en operaciones específicas para realizar análisis de datos automatizados y colaborativos de manera paralela, utilizando procesos de producción que ensamblan componentes de fábrica para realizar tareas de análisis de datos de manera eficiente.
- 10. **Implementación del Sistema de Software:** Al final, se consiguió desarrollar un sistema completo para la construcción de una fábrica de datos, que incluye módulos de gestión de equipos, gestión de procesos de producción, gestión de talleres de datos y un módulo de control de fondo, adoptando un enfoque de desarrollo basado en arquitecturas de cinco vistas: lógica, diseño, operación, física y datos.

El proyecto impactos positivos y negativos para cada stakeholder identificado. Estos se presentan a continuación:

TABLA II
IMPACTOS DEL PROYECTO CASO 2

Grupos de interés:	Tipos de impacto	Impacto positivo	Impacto negativo
Empresas - Clientes	Social y ambiental	Capacitación y desarrollo de habilidades técnicas en el personal, promoviendo un entorno de trabajo más informado y basado en datos.	1. Resistencia al cambio por parte del personal acostumbrado a métodos tradicionales de análisis de datos. 2. Incremento el consumo de energía y recursos necesarios para la infraestructura tecnológica.
	Económico y técnico	1. Reducción de costos en análisis de datos. 2. Mejora en la capacidad técnica para manejar grandes volúmenes de datos. 3. Incremento en la eficiencia del análisis de datos y mejor toma de decisiones basada en datos.	1. Necesidad de integrar la "Data Factory" con sistemas y bases de datos existentes, lo que puede requerir soporte técnico y ajustes adicionales. 2. Inversión inicial en la implementación del sistema de software y capacitación del personal para usar la "Data Factory".

Sector Académico y de Investigación	Técnico y Social	1. Acceso a una plataforma avanzada para la investigación en Big data y desarrollo de nuevas metodologías y algoritmos de análisis. 2. Colaboración entre el sector académico y la industria.	1. Inversión en infraestructura tecnológica y capacitación del personal para implementar el "Data Factory". 2. Preocupaciones sobre la privacidad y el uso de datos personales en el análisis de Big data.
	Económico y ambiental	1. Aumento de ingresos por un mayor volumen de transacciones. 2. Reducción de demanda de recursos por la disminución de duplicados.	Reducción de ingresos de los no beneficiados por la eliminación de duplicados

Fuente: Elaboración propia

IV. MODELO DE CASO 3: ARTIFICIAL INTELLIGENCE (AI) IN THE AUTOMOTIVE INDUSTRY AND THE USE OF EXOSKELETONS IN THE MANUFACTURING SECTOR OF THE AUTOMOTIVE INDUSTRY.[4]

La investigación se enfoca en la industria automotriz a nivel global, destacando aplicaciones en empresas y fábricas automotrices en regiones tecnológicamente avanzadas como América del Norte, Europa y Asia. Cubre avances tecnológicos de los últimos 4-5 años y realiza proyecciones hasta el año 2030, con el objetivo principal de evaluar la importancia y el impacto de la Inteligencia Artificial (IA) y los exoesqueletos en la industria automotriz, abarcando tanto la conducción autónoma como la automatización de la producción.

Específicamente, investiga cómo la IA está transformando la seguridad vehicular, la experiencia de conducción y la eficiencia en la manufactura, analiza los beneficios y requerimientos para la automatización de plantas de producción utilizando IA, y evalúa el impacto de los exoesqueletos en la reducción del esfuerzo físico y la mejora de la ergonomía en el trabajo.

Este estudio sigue las siguientes etapas:

1. **Investigación y Revisión de Literatura:** En esta etapa se realiza un estudio exhaustivo de la literatura existente sobre el uso de IA en vehículos autónomos y manufactura automotriz. Se evalúan tecnologías complementarias como IoT y blockchain en la industria automotriz y se analizan investigaciones previas sobre ciberseguridad vehicular y aplicaciones de exoesqueletos.
2. **Metodología de Investigación:** La metodología de investigación incluye el uso de datos secundarios provenientes de investigaciones y fuentes confiables en internet. Se analizan palabras clave y tendencias relevantes como IA en el sector automotriz y exoesqueletos en manufactura, entre otros.

3. **Hallazgos y Aplicaciones:** Se identifican aplicaciones actuales y futuras de la IA en conducción autónoma, mantenimiento predictivo, asistencia al conductor y manufactura. Además, se evalúa el impacto de los exoesqueletos en la mejora de la productividad y reducción de lesiones laborales.

4. **Discusión del Papel de la IA en la Industria Automotriz:** En esta etapa se ofrece una descripción detallada de cómo la IA está revolucionando el diseño, la cadena de suministro, la producción y los servicios postventa en la industria automotriz. También se analiza cómo la IA y los exoesqueletos están mejorando la seguridad, eficiencia y ergonomía en la manufactura automotriz.

Por otro lado, este proyecto logró avances tecnológicos significativos, como la implementación de modelos de Inteligencia Artificial y el uso de exoesqueletos. En cuanto a la implementación de IA, se destacaron varias áreas clave. En vehículos autónomos, la IA ha permitido la creación de automóviles autónomos que mejoran la seguridad vial y reducen accidentes causados por errores humanos, además de tener el potencial de disminuir la congestión del tráfico y mejorar la eficiencia del combustible.

En mantenimiento predictivo, los sistemas de IA pueden analizar datos del vehículo para predecir cuándo se requiere mantenimiento, ayudando a prevenir averías y extendiendo la vida útil de los vehículos. Los sistemas de asistencia al conductor basados en IA ayudan a evitar accidentes al reconocer obstáculos y aconsejar al conductor, mantenerlo en su carril y asegurar una distancia segura de otros vehículos. En manufactura, la IA se utiliza para mejorar la eficiencia y reducir costos, con robots impulsados por IA que realizan tareas repetitivas como soldadura y pintura, permitiendo que los trabajadores humanos se concentren en tareas más complejas.

En cuanto al uso de exoesqueletos, se lograron avances notables en la reducción del esfuerzo muscular de los trabajadores hasta en un 60%, disminuyendo el riesgo de trastornos musculoesqueléticos. También se mejoró la ergonomía, proporcionando soporte a los trabajadores que están de pie o en posturas incómodas, reduciendo así problemas musculoesqueléticos y otras lesiones laborales. Además, se incrementó la productividad al ofrecer mayor fuerza y destreza, especialmente importante al utilizar herramientas o ensamblar componentes que requieren precisión y control. Finalmente, se aumentó la seguridad en el lugar de trabajo al reducir el riesgo de accidentes y lesiones, con exoesqueletos diseñados para proteger contra objetos que caen o herramientas afiladas.

Los diferentes stakeholders identificados se pueden apreciar en la siguiente tabla:

TABLA IV
IMPACTOS DEL PROYECTO CASO 2

Grupos de interés:	Tipos de impacto	Impacto positivo	Impacto negativo
Fabricantes y Trabajadores de Automóviles	Técnico y Económico	1. Mejora significativa en la eficiencia operativa debido a la automatización avanzada y la reducción de errores humanos. 2. Disminución de costos de producción a largo plazo gracias a la optimización de procesos y la reducción de desperdicios. 3. Aumento en la capacidad de innovación y desarrollo de nuevos productos con funcionalidades avanzadas. 4. Mejora en la calidad de vida laboral con condiciones de trabajo más seguras y ergonómicas. 5. Reducción de lesiones y mejora en la salud ocupacional debido a la disminución de esfuerzos físicos.	1. Altos costos iniciales de implementación de tecnologías de IA y exoesqueletos. 2. Dependencia creciente de la tecnología y los proveedores de soluciones tecnológicas. 3. Posibilidad de reemplazo de ciertos roles laborales por automatización, requiriendo reubicación o reentrenamiento de empleados.
	Ético	Promoción de prácticas éticas en el uso de datos.	Preocupaciones sobre la privacidad y la seguridad de los datos recopilados por sistemas de IA.
Clientes y Conductores	Técnico y Económico	1. Incremento en la seguridad vehicular con sistemas avanzados de asistencia y vehículos autónomos. 2. Mejora en la eficiencia de combustible y la comodidad de conducción gracias a la asistencia de IA. 3. Reducción de costos de mantenimiento y averías imprevistas con sistemas predictivos.	1. Posible incremento en el costo inicial de vehículos equipados con tecnologías avanzadas. 2. Necesidad de grandes inversiones en investigación y desarrollo para mantener la competitividad.
	Ético	Promoción de prácticas éticas en el uso de datos.	Preocupaciones sobre la privacidad y la seguridad de los datos recopilados por sistemas de IA.

Fuente: Elaboración propia

CONCLUSIÓN.

En resumen, estos tres proyectos muestran el impacto transformador de la tecnología en la industria. Los avances económicos y técnicos mejoran la eficiencia y reducen costos, aunque enfrentan desafíos como la dependencia tecnológica.

Socialmente, se logran mejoras en seguridad y salud laboral, pero también surgen preocupaciones sobre la pérdida de empleos. Ambientalmente, se reducen desperdicios y emisiones, aunque se deben gestionar los residuos tecnológicos. Regulatoriamente, hay oportunidades para avanzar en seguridad y tecnología, pero se necesita actualizar las normativas. En conjunto, estos proyectos ofrecen grandes beneficios, pero requieren una gestión cuidadosa de los retos asociados.

IV. BIBLIOGRAFÍA.

- [1] Centro Magis [Javeriana Cali], Sector academico: Julio Xavier Hallo Larrea - Parte 1. YouTube, 2022.
- [2] Centro Magis [Javeriana Cali], Sector academico: Julio Xavier Hallo Larrea - Parte 2. YouTube, 2022.
- [3] Y. Wang, Y. Li, J. Sui and Y. Gao, "Data Factory: An Efficient Data Analysis Solution in the Era of Big Data," 2020 5th IEEE International Conference on Big Data Analytics (ICBDA), Xiamen, China, 2020, pp. 28-32, doi: 10.1109/ICBDA49040.2020.9101284.
- [4] J. M. Shah, N. A. Natraj, G. G. Hallur and A. Aslekar, "Artificial Intelligence (AI) in the Automotive Industry and the use of Exoskeletons in the Manufacturing Sector of the Automotive Industry," 2023 International Conference on Sustainable Computing and Data Communication Systems (ICSCDS), Erode, India, 2023, pp. 428-432, doi: 10.1109/ICSCDS56580.2023.10105009.