



**DEPARTAMENTO
DE POSGRADOS**

Escuela de Posgrados

**Caso C: Analítica de datos y estrategias de transformación
digital**

**Trabajo de graduación previo a la obtención del título de
Magíster en Gerencia de Datos y Negocios**

Daniela Belén Reinoso Arévalo

María Isabel Arteaga Ortiz

Cuenca, Ecuador

2026

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mi familia, por su apoyo incondicional, comprensión y motivación constante durante todo este proceso académico.

A mis seres queridos, por acompañarme y brindarme palabras de aliento para seguir adelante y alcanzar esta meta.

Finalmente, dedico este logro a todas las personas que creen en la educación y el aprendizaje como herramientas para el crecimiento personal y profesional.

AGRADECIMIENTOS

Expreso mi más sincero agradecimiento a los docentes de la Maestría en Gerencia de Datos y Negocios por compartir sus conocimientos, experiencia y orientación académica durante el desarrollo de este programa de formación. Asimismo, agradezco a mis compañeros de maestría por el intercambio de conocimientos, experiencias y apoyo colaborativo que enriquecieron este proceso académico.

Finalmente, expreso mi gratitud a mi familia por su comprensión, paciencia y apoyo permanente durante el desarrollo de este trabajo, constituyéndose en una fuente constante de motivación para alcanzar esta meta profesional.

RESUMEN

El trabajo de titulación aborda la necesidad de fortalecer la toma de decisiones empresariales mediante Big Data y transformación digital. El objetivo es desarrollar soluciones analíticas en cinco áreas complementarias: análisis predictivo de ventas, visualización de datos de investigación en salud mental, diseño de estrategia digital empresarial, gestión de proyectos analíticos y modelos de aprendizaje automático para segmentación de clientes. La metodología combina análisis de datos de mercado, visualización comparativa por países, diseño estratégico de innovación digital y modelos predictivos de aceptación de productos financieros. Como resultados, se obtuvo una plataforma de análisis predictivo que mejora la experiencia del usuario, visualizaciones comparativas relevantes, una estrategia de transformación digital aplicable y modelos de segmentación efectivos. Se concluye que la integración de estas estrategias fortalece la eficiencia, competitividad y sostenibilidad organizacional mediante el uso estratégico de datos.

Palabras Clave análisis predictivo, analítica de datos, aprendizaje automático, big data, segmentación de clientes, transformación digital, visualización de datos.

ABSTRACT

This degree project addresses the need to strengthen business decision-making through Big Data and digital transformation. The objective is to develop analytical solutions in five complementary areas: predictive sales analysis, data visualization for mental health research, business digital strategy design, analytical project management, and machine learning models for customer segmentation. The methodology combines market data analysis, comparative visualization across countries, strategic digital innovation design, and predictive models for financial product acceptance. As a result, a predictive analytics platform was developed that improves user experience, along with relevant comparative visualizations, an applicable digital transformation strategy, and effective segmentation models. It is concluded that integrating these strategies strengthens organizational efficiency, competitiveness, and sustainability through the strategic use of data.

Key Words: big data, customer segmentation, data analytics, data visualization, digital transformation, machine learning, predictive analysis.

Isabel Arteaga- Directora

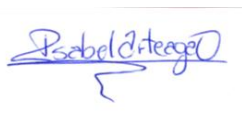


Tabla de Contenido

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTOS	iii
RESUMEN	iv
Palabras Clave análisis predictivo, analítica de datos, aprendizaje automático, big data, segmentación de clientes, transformación digital, visualización de datos.	iv
ABSTRACT	iv
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1 BIG DATA SOLUTIONS	4
1.1 Plataforma de Inteligencia Big Data para Optimización Comercial y Expansión Geográfica de Mercado Libre	4
1.1.1 Marco Teórico	4
1.1.2 Objetivo General	5
1.1.3 Objetivos Específicos	5
1.1.4 Alcance	6
1.1.5 Metodología Aplicada	6
1.1.6 Resultados	7
1.1.7 Conclusiones del Capítulo	8
CAPÍTULO 2 PROCESAMIENTO Y VISUALIZACIÓN DE DATOS	10
2.1 Análisis de la Percepción Sobre el Financiamiento Gubernamental para la Investigación en Ansiedad y Depresión	10
2.1.1 Marco Teórico	10
2.1.2 Objetivo General	11
2.1.3 Objetivos Específicos	11
2.1.4 Alcance	11
2.1.5 Metodología Aplicada	11

2.1.6 Resultados	12
2.1.7 Conclusiones del Capítulo	13
CAPÍTULO 3 COMPETITIVIDAD Y TRANSFORMACIÓN DIGITAL	15
3.1 Actualización SAP S/4HANA (1809–2023) para una Empresa Manufacturera de la Ciudad de Cuenca	15
3.1.1 Marco Teórico	15
3.1.2 Objetivo General	16
3.1.3 Objetivos Específicos	16
3.1.4 Alcance	16
3.1.5 Metodología Aplicada	17
3.1.6 Resultados	18
3.1.7 Conclusiones del Capítulo	19
CAPÍTULO 4 GESTIÓN Y DISEÑO DE PROYECTOS BIG DATA	20
4.1 Minería de Datos Aplicada a Campañas de Marketing Bancario Utilizando el Bank Marketing Dataset	20
4.1.1 Marco Teórico	20
4.1.2 Objetivo General	21
4.1.3 Objetivos Específicos	21
4.1.4 Alcance	21
4.1.5 Metodología Aplicada	22
4.1.6 Resultados	22
4.1.7 Conclusiones del Capítulo	24
CAPÍTULO 5 ESTRATEGIAS DIGITALES PARA LA GESTIÓN EMPRESARIAL	25
5.1 Desafíos y Oportunidades que Enfrentan las Organizaciones en sus Procesos de Transformación Digital	25

5.1.1 Marco Teórico	25
5.1.2 Objetivo General	25
5.1.3 Objetivos Específicos	26
5.1.4 Alcance	26
5.1.5 Metodología Aplicada	26
5.1.6 Resultados	27
5.1.7 Conclusiones del Capítulo	28
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	32

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1	<i>USUARIOS ACTIVOS: DAU VS MAU</i>	7
FIGURA 2	<i>TASA DE CONVERSIÓN MENSUAL</i>	8
FIGURA 3	<i>ABANDONO DE CARRITO MENSUAL</i>	8
FIGURA 4	<i>IMPORTANCIA ATRIBUIDA AL FINANCIAMIENTO GUBERNAMENTAL DE LA INVESTIGACIÓN EN ANSIEDAD Y DEPRESIÓN POR PAÍS</i>	12
FIGURA 5	<i>PROCESO DE DESIGN THINKING APLICADO AL PROYECTO DE ACTUALIZACIÓN SAP S/4HANA</i>	17
FIGURA 6	<i>COMPARACIÓN DE LA EXACTITUD (ACCURACY) DE LOS MODELOS DE CLASIFICACIÓN</i>	23
FIGURA 7	<i>DESAFÍOS Y OPORTUNIDADES DE LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL</i>	27

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1	<i>COMPARACIÓN DE MÉTRICAS DE LOS MODELOS DE CLASIFICACIÓN</i>	23
----------------	--	----

INTRODUCCIÓN

En la era digital, las organizaciones generan y procesan grandes volúmenes de información provenientes de clientes, procesos, dispositivos y plataformas tecnológicas. Este crecimiento acelerado de los datos, junto con el avance de tecnologías como Big Data, Inteligencia Artificial, Machine Learning, Analítica de Datos e Inteligencia Artificial Generativa, ha transformado la manera en que las empresas gestionan la información y desarrollan estrategias para competir en mercados cada vez más dinámicos y exigentes. En este contexto, la capacidad de convertir los datos en conocimiento estratégico se ha convertido en un factor fundamental para mejorar la eficiencia operativa, identificar oportunidades de negocio, optimizar recursos y fortalecer la toma de decisiones, de modo que la analítica de datos y la transformación digital cumplen un papel esencial al proporcionar herramientas y metodologías que permiten generar valor a partir de la información y promover la innovación dentro de las organizaciones.

La presente investigación, denominada Caso C: Analítica de Datos y Estrategias de Transformación Digital, se desarrolla en el marco de la Maestría en Gerencia de Datos y Negocios y tiene como propósito integrar los conocimientos adquiridos en las asignaturas relacionadas con Big Data, procesamiento y visualización de datos, transformación digital, minería de datos y estrategias digitales para la gestión empresarial, analizando herramientas, metodologías y soluciones tecnológicas orientadas a mejorar la competitividad organizacional mediante el uso estratégico de los datos. Su envergadura abarca la aplicación práctica de estos conceptos en distintos proyectos académicos, mientras que sus límites se circunscriben al análisis de los casos desarrollados durante la formación de posgrado, sin pretender constituir una implementación a escala empresarial real.

Esta investigación se justifica por la creciente importancia que han adquirido los datos como recurso estratégico dentro de las organizaciones, pues en un entorno caracterizado por la transformación digital, la globalización de los mercados y el desarrollo acelerado de tecnologías emergentes, las empresas requieren herramientas y metodologías que les permitan transformar grandes volúmenes de información en conocimiento útil para la toma de decisiones y la generación de ventajas competitivas sostenibles. Desde una perspectiva académica, el estudio consolida los conocimientos adquiridos durante el posgrado y evidencia la relación entre la teoría y la práctica en la gestión de datos; desde el punto de vista empresarial, permite identificar buenas prácticas, metodologías y soluciones tecnológicas que pueden ser adaptadas por diferentes organizaciones para mejorar su desempeño, incrementar su capacidad de innovación y fortalecer su sostenibilidad en entornos altamente competitivos.

No obstante, a pesar de los avances tecnológicos y de la creciente disponibilidad de información, muchas organizaciones continúan enfrentando dificultades para convertir los datos

en conocimiento útil para la toma de decisiones, debido a la falta de capacidades analíticas, la baja calidad de los datos, la ausencia de modelos predictivos, la limitada cultura basada en datos y los desafíos asociados a la transformación digital, factores que reducen su capacidad para responder de manera eficiente a las exigencias del mercado. Esta problemática evidencia la necesidad de desarrollar soluciones tecnológicas y metodologías que permitan aprovechar el potencial de los datos como recurso estratégico para la generación de valor, lo que conduce a plantear la siguiente pregunta de investigación: ¿cómo permiten los proyectos de analítica de datos y los procesos de transformación digital optimizar la toma de decisiones estratégicas y fortalecer la competitividad empresarial mediante el uso de tecnologías, herramientas analíticas y estrategias digitales?

Para responder a este interrogante, la investigación tiene como objetivo general analizar, estudiar y elaborar procesos que permitan comprender cómo los proyectos de analítica de datos y los procesos de transformación digital optimizan la toma de decisiones estratégicas y la competitividad empresarial mediante el procesamiento avanzado de datos, la visualización de la información y el análisis de viabilidad económico-financiera, contribuyendo a garantizar la sostenibilidad organizacional a través de soluciones tecnológicas. De manera específica, se busca analizar el valor estratégico del Big Data como activo empresarial para generar ventajas competitivas; aplicar técnicas de procesamiento, limpieza y visualización de datos que transformen información compleja en conocimiento útil; diseñar estrategias de transformación digital orientadas a la modernización tecnológica, la innovación empresarial y la mejora continua de los procesos; implementar técnicas de minería de datos y aprendizaje automático para identificar patrones de comportamiento y generar modelos predictivos; evaluar la viabilidad técnica, económica y operativa de proyectos Big Data mediante metodologías especializadas; y analizar el impacto de la inteligencia artificial, el gobierno de datos y las estrategias digitales en el fortalecimiento de la competitividad y la sostenibilidad organizacional.

El desarrollo de estos objetivos se sustenta en las experiencias prácticas obtenidas a lo largo de la maestría, las cuales estructuran el recorrido del presente trabajo. En un primer momento, a partir de Big Data Solutions se aborda el valor estratégico del Big Data como activo empresarial y el diseño de arquitecturas capaces de gestionar grandes volúmenes de información; posteriormente, mediante el Procesamiento y Visualización de Datos se aplican técnicas de limpieza, transformación y representación gráfica que convierten información compleja en conocimiento comprensible para la toma de decisiones; a continuación, desde la Competitividad y Transformación Digital se analizan los procesos de modernización tecnológica e innovación que fortalecen la posición competitiva de las organizaciones; luego, a través de la Gestión y Diseño de Proyectos Big Data se evalúa la viabilidad técnica, económica y operativa de las iniciativas, incorporando minería de datos y aprendizaje automático para la generación de modelos

predictivos; y, finalmente, con las Estrategias Digitales para la Gestión Empresarial se integran la inteligencia artificial, el gobierno de datos y las estrategias digitales como elementos clave para la competitividad y la sostenibilidad. De esta manera, la investigación aporta una visión integral sobre el papel de la analítica de datos y las estrategias digitales en el entorno empresarial actual, destacando cómo el aprovechamiento adecuado de la información puede contribuir al desarrollo sostenible, la innovación y la generación de ventajas competitivas en las organizaciones.

CAPÍTULO 1

BIG DATA SOLUTIONS

1.1 Plataforma de Inteligencia Big Data para Optimización Comercial y Expansión Geográfica de Mercado Libre

1.1.1 Marco Teórico

El comercio electrónico constituye uno de los sectores que mayor volumen de datos genera en la actualidad, debido a la constante interacción entre compradores y vendedores dentro de las plataformas digitales. Mercado Libre, como uno de los principales actores del comercio electrónico en América Latina, produce de forma permanente grandes cantidades de información asociada a búsquedas, transacciones, comportamiento de navegación y preferencias de consumo. Este escenario plantea la necesidad de contar con soluciones tecnológicas capaces de procesar, analizar y convertir dichos datos en conocimiento útil para la toma de decisiones comerciales y estratégicas.

En este contexto, el presente capítulo aborda el diseño de una plataforma de inteligencia Big Data orientada a la optimización comercial y a la evaluación de una posible expansión geográfica hacia el mercado ecuatoriano. La propuesta integra los principios de la analítica avanzada y del aprendizaje automático para mejorar la experiencia del usuario, personalizar las recomendaciones de productos y anticipar tendencias de consumo.

Desde el punto de vista teórico, el Big Data se define a partir de tres características fundamentales conocidas como las tres V: volumen, velocidad y variedad, propiedades ampliamente reconocidas para describir los grandes conjuntos de datos que superan la capacidad de las herramientas tradicionales (Mohamed et al., 2020). El volumen hace referencia a la enorme cantidad de información generada, la velocidad alude a la rapidez con la que los datos se producen y procesan, y la variedad describe la diversidad de fuentes y formatos en que se presenta la información. Estas dimensiones suelen complementarse con atributos como la veracidad y el valor, lo que evidencia la complejidad de gestionar grandes conjuntos de datos en entornos empresariales (Mohamed et al., 2020).

Una arquitectura Big Data se compone, de manera general, de capas de ingesta, almacenamiento, procesamiento y análisis de la información. La ingesta permite capturar datos en tiempo real o por lotes; el almacenamiento se apoya en estructuras como el *data lake* y el *data warehouse*; y el procesamiento distribuido habilita el análisis de grandes conjuntos de datos de forma eficiente, frecuentemente sobre infraestructura de computación en la nube que aporta escalabilidad y disponibilidad (Mohamed et al., 2020). La inversión en este tipo de capacidades

analíticas se asocia con un mejor desempeño organizacional, aunque su rentabilidad depende de factores como el tamaño de la empresa y la concentración del sector (Raguseo et al., 2020). Sobre estas bases operan los modelos de aprendizaje automático (*machine learning*) y la analítica predictiva, que identifican patrones de comportamiento y generan recomendaciones personalizadas a partir de los datos históricos de los usuarios.

Finalmente, la capacidad de analizar grandes volúmenes de información no constituye un fin en sí mismo, sino un medio para fortalecer la competitividad organizacional. La evidencia reciente indica que las organizaciones que desarrollan capacidades analíticas superiores logran un mejor desempeño de mercado, especialmente cuando estas capacidades habilitan modelos de negocio disruptivos y se despliegan en entornos de alta intensidad competitiva (Olabode et al., 2022). Asimismo, dichas capacidades favorecen la innovación en el modelo de negocio, fundamentando las estrategias en evidencia y en modelos cuantitativos en lugar de la intuición (Ciampi et al., 2021). En consecuencia, las herramientas de inteligencia de negocios (*Business Intelligence*) y la visualización de datos resultan esenciales para traducir los resultados analíticos en decisiones estratégicas, lo que sustenta la pertinencia de una plataforma Big Data orientada a la optimización comercial y a la expansión de mercado.

1.1.2 Objetivo General

Desarrollar una plataforma integral de Big Data que permite analizar los grandes volúmenes de datos generados por las interacciones de compradores y vendedores en Mercado Libre, con el fin de mejorar la experiencia del usuario, optimizar las ventas mediante recomendaciones personalizadas y análisis predictivo, y evaluar la viabilidad de la expansión de operaciones hacia Ecuador a partir de los patrones de compra locales.

1.1.3 Objetivos Específicos

El proyecto plantea los siguientes objetivos específicos:

- Mejorar la personalización y la experiencia del usuario para incrementar la tasa de conversión y la fidelización de los clientes.
- Optimizar la gestión del inventario y las campañas de marketing mediante el análisis predictivo de las tendencias de productos.
- Evaluar el potencial de mercado y los patrones de compra en Ecuador para fundamentar una expansión exitosa.

- Reducir los costos operativos a través de la automatización y del análisis eficiente de los datos.

1.1.4 Alcance

El proyecto comprende el diseño conceptual de una plataforma de inteligencia Big Data aplicada al entorno de Mercado Libre, abarcando la definición de su arquitectura tecnológica, los componentes de procesamiento y análisis, y las métricas de evaluación de desempeño. El alcance incluye el análisis del comportamiento de compradores y vendedores, la generación de recomendaciones personalizadas y la valoración de la viabilidad de expansión hacia el mercado ecuatoriano. La propuesta se centra en el planteamiento estratégico y arquitectónico de la solución, así como en la definición de objetivos, indicadores y métricas; no contempla la implementación productiva a escala real ni el despliegue final de la infraestructura, los cuales corresponden a fases posteriores de desarrollo.

1.1.5 Metodología Aplicada

La metodología se estructuró a partir de la definición de los objetivos estratégicos y de las preguntas de negocio que orientaron el diseño de la solución. En primer lugar, se establecieron las interrogantes asociadas a la demanda de productos por región, los patrones de comportamiento de los usuarios en Ecuador frente a otros mercados, las estrategias de personalización, el retorno de las campañas de marketing y los riesgos y oportunidades vinculados a la expansión.

Posteriormente, se definió la arquitectura Big Data de la plataforma, organizada en distintos componentes. Para la ingesta de datos se contempló Apache Kafka, orientado al procesamiento de información en tiempo real. El almacenamiento se planteó mediante un *data lake* en Amazon S3 o Google Cloud Storage y un *data warehouse* en Redshift, BigQuery o Snowflake. El procesamiento, tanto por lotes como en flujo, se asignó a Apache Spark. En el ámbito del análisis y el aprendizaje automático se consideraron TensorFlow, PyTorch y Amazon SageMaker para los modelos predictivos; Tableau, Power BI y Looker para la visualización; Apache Airflow para la orquestación de los flujos de datos; y Apache Ranger junto con AWS IAM para la seguridad y la gobernanza. La infraestructura de hardware se proyectó sobre servicios en la nube, con clústeres de cómputo para el procesamiento distribuido y servidores destinados al almacenamiento y al respaldo.

Finalmente, se definieron los mecanismos de medición del desempeño mediante la formulación de objetivos y resultados clave (OKR) y de indicadores clave de desempeño (KPI), que permitieron evaluar el cumplimiento de las metas planteadas.

1.1.6 Resultados

A partir de la definición de los OKR, se establecieron metas orientadas a incrementar la tasa de conversión de la plataforma en un 15 % en un plazo de seis meses y a reducir el abandono del carrito en un 10 %. Asimismo, se proyectó alcanzar un 85 % de precisión en los modelos predictivos y aplicar recomendaciones personalizadas al 70 % de los usuarios activos. En el ámbito de la expansión, se planteó completar el análisis del mercado y de los patrones de compra en Ecuador en un periodo de tres meses y definir una estrategia de lanzamiento basada en datos para el cuarto trimestre.

Los indicadores de desempeño definidos comprendieron el número de usuarios activos diarios y mensuales, la tasa de conversión, el ticket promedio, la precisión y el *recall* de los modelos predictivos, el tiempo de procesamiento, el retorno de inversión de las campañas, el porcentaje de datos procesados en tiempo real y el nivel de satisfacción del cliente.

El análisis de los datos de muestra evidenció una tendencia favorable en los principales indicadores. El comportamiento de los usuarios activos mostró un crecimiento sostenido a lo largo del año, tanto en la medición diaria como en la mensual. La tasa de conversión presentó un incremento progresivo, pasando de valores cercanos al 1,9 % en los primeros meses a niveles superiores al 3,3 % al cierre del periodo. De manera complementaria, el abandono del carrito registró una disminución continua, descendiendo desde aproximadamente el 68 % hasta el 54 %, lo que reflejó una mejora coherente con los objetivos planteados para la plataforma.

Figura 1

Usuarios Activos: DAU vs MAU

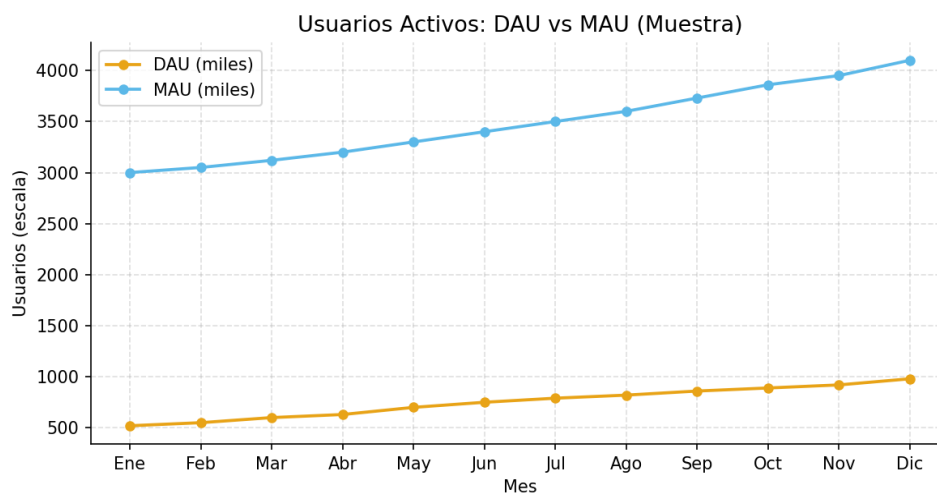
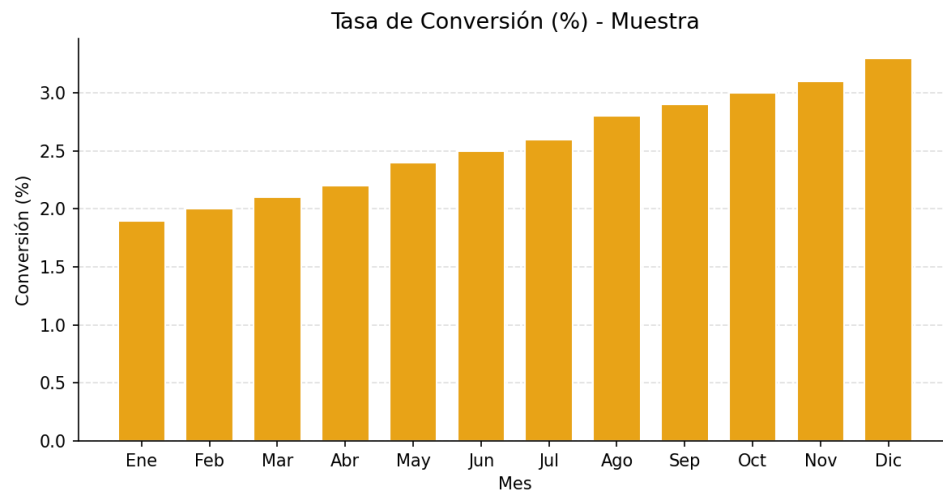
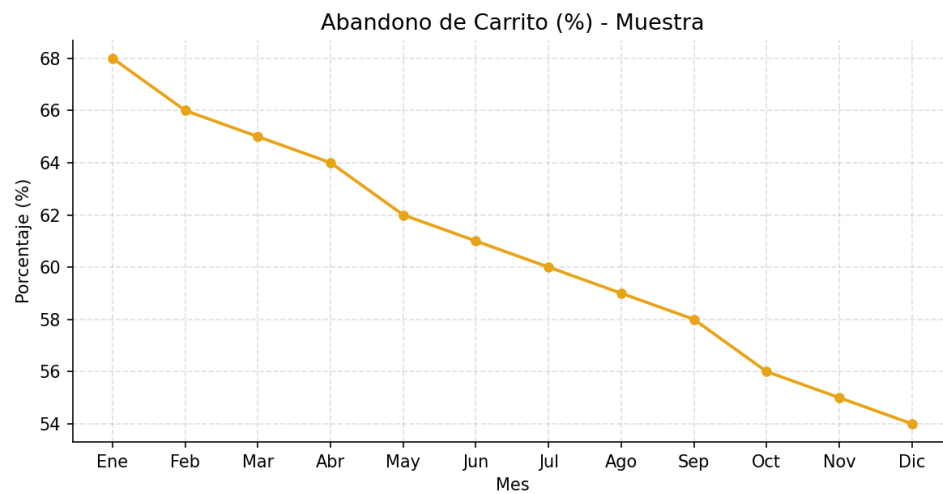


Figura 2*Tasa de Conversión Mensual***Figura 3***Abandono de Carrito Mensual*

1.1.7 Conclusiones del Capítulo

El capítulo demuestra que la implementación de una plataforma de inteligencia Big Data constituye una herramienta estratégica para optimizar la operación comercial de Mercado Libre y fundamentar decisiones de expansión geográfica. El diseño de una arquitectura basada en componentes de ingesta, almacenamiento, procesamiento y análisis permite gestionar de manera eficiente los grandes volúmenes de información que genera la plataforma y transformarlos en conocimiento aplicable al negocio.

La definición de objetivos estratégicos, preguntas de negocio, OKR y KPI evidencia la importancia de alinear la tecnología con las metas organizacionales, de modo que el análisis de datos se traduzca en mejoras concretas como el aumento de la tasa de conversión, la reducción del abandono del carrito y la personalización de la experiencia del usuario. De esta forma, el capítulo confirma el valor del Big Data como activo estratégico para fortalecer la competitividad y respaldar la expansión hacia nuevos mercados, como el ecuatoriano, sobre la base de evidencia y análisis predictivo.

CAPÍTULO 2

PROCESAMIENTO Y VISUALIZACIÓN DE DATOS

2.1 Análisis de la Percepción Sobre el Financiamiento Gubernamental para la Investigación en Ansiedad y Depresión

2.1.1 Marco Teórico

La salud mental constituye uno de los desafíos más relevantes de las sociedades contemporáneas, y la percepción ciudadana sobre el papel que deben asumir los gobiernos en su atención resulta clave para orientar las políticas públicas. En este marco, conocer cómo valora la población el financiamiento estatal de la investigación sobre ansiedad y depresión permite identificar prioridades sociales y comparar actitudes entre distintos países.

El presente capítulo aborda el análisis y la visualización de los datos provenientes de una encuesta internacional realizada en 2020, que recoge la opinión de los ciudadanos de diferentes países respecto a la pregunta sobre qué tan importante consideran que el gobierno financie la investigación en ansiedad y depresión. Estos datos forman parte del *Wellcome Global Monitor 2020: Mental Health*, el estudio internacional de mayor alcance sobre cómo las personas perciben y afrontan la ansiedad y la depresión, así como el papel que atribuyen a la ciencia (Wellcome Trust, 2021).

Desde el punto de vista teórico, la visualización de datos se define como la representación gráfica de la información con el propósito de facilitar su comprensión, revelar patrones y apoyar la toma de decisiones. Una visualización eficaz no depende únicamente de la herramienta utilizada, sino de un conjunto de principios de diseño que deben considerarse antes, durante y después de su elaboración, tales como definir con claridad el mensaje, elegir el tipo de gráfico adecuado al dato y emplear el color de forma intencional para transmitir significado (Midway, 2020). El cumplimiento de estos principios reduce la carga cognitiva del lector y evita interpretaciones erróneas de la información.

Para comparar proporciones dentro de una misma categoría y entre distintos grupos, los gráficos de barras resultan especialmente apropiados, ya que aprovechan la capacidad perceptual del ojo humano para comparar longitudes alineadas sobre un eje común (Midway, 2020). En el caso de variables compuestas por varias respuestas que suman el cien por ciento, como ocurre con una escala de importancia, la barra apilada al cien por ciento permite analizar simultáneamente la composición interna de cada país y su comparación con los demás. Sobre esta base conceptual se sustenta la solución gráfica desarrollada en este capítulo.

2.1.2 Objetivo General

Diseñar una visualización de datos clara y eficaz que permite analizar, por cada país, la proporción de encuestados según el grado de importancia que atribuyen al financiamiento gubernamental de la investigación en ansiedad y depresión, facilitando la comparación entre países y la identificación de aquellos en los que la percepción de importancia supera el cincuenta por ciento.

2.1.3 Objetivos Específicos

El proyecto plantea los siguientes objetivos específicos:

- Estructurar adecuadamente los datos de la encuesta para habilitar su análisis y representación gráfica.
- Analizar, por cada país, la proporción de encuestados correspondiente a cada categoría de respuesta.
- Comparar los países entre sí para reconocer en cuáles se otorga mayor importancia a la investigación sobre ansiedad y depresión.
- Identificar de forma sencilla los países en los que el porcentaje de encuestados que considera importante la investigación supera el cincuenta por ciento.

2.1.4 Alcance

El proyecto comprende el procesamiento y la visualización de los datos de la encuesta sobre la importancia del financiamiento gubernamental de la investigación en ansiedad y depresión, correspondientes a un conjunto de países. El alcance incluye la reestructuración de los datos, la selección del tipo de gráfico más adecuado y la elaboración de una única visualización que responda a los objetivos planteados. La propuesta se centra en el análisis descriptivo y comparativo de las percepciones registradas; no contempla inferencia estadística, modelos predictivos ni la explicación de las causas sociales o culturales que subyacen a las diferencias observadas entre países.

2.1.5 Metodología Aplicada

La metodología partió de la comprensión del conjunto de datos, que contenía, para cada país, el porcentaje de encuestados asociado a cada opción de respuesta, desde “extremadamente importante” hasta “nada importante”, incluyendo la categoría “no sabe / no responde”. En primer lugar, se reestructuraron los datos en un formato adecuado para la

visualización, organizando los países como categorías y las respuestas como series, de modo que cada registro relacionara país, tipo de respuesta y porcentaje correspondiente.

Posteriormente, se seleccionó el gráfico de barras apiladas al cien por ciento como solución gráfica, por ser el más pertinente para representar la composición de respuestas dentro de cada país y permitir, al mismo tiempo, la comparación entre países. Se ordenaron las categorías de respuesta de mayor a menor importancia y se asignó una paleta de color secuencial que asoció los tonos más oscuros a las respuestas de mayor importancia y los tonos más claros a las de menor importancia, con el fin de reforzar la lectura del mensaje. Adicionalmente, se incorporó una línea de referencia en el cincuenta por ciento para facilitar la identificación de los países que superan ese umbral.

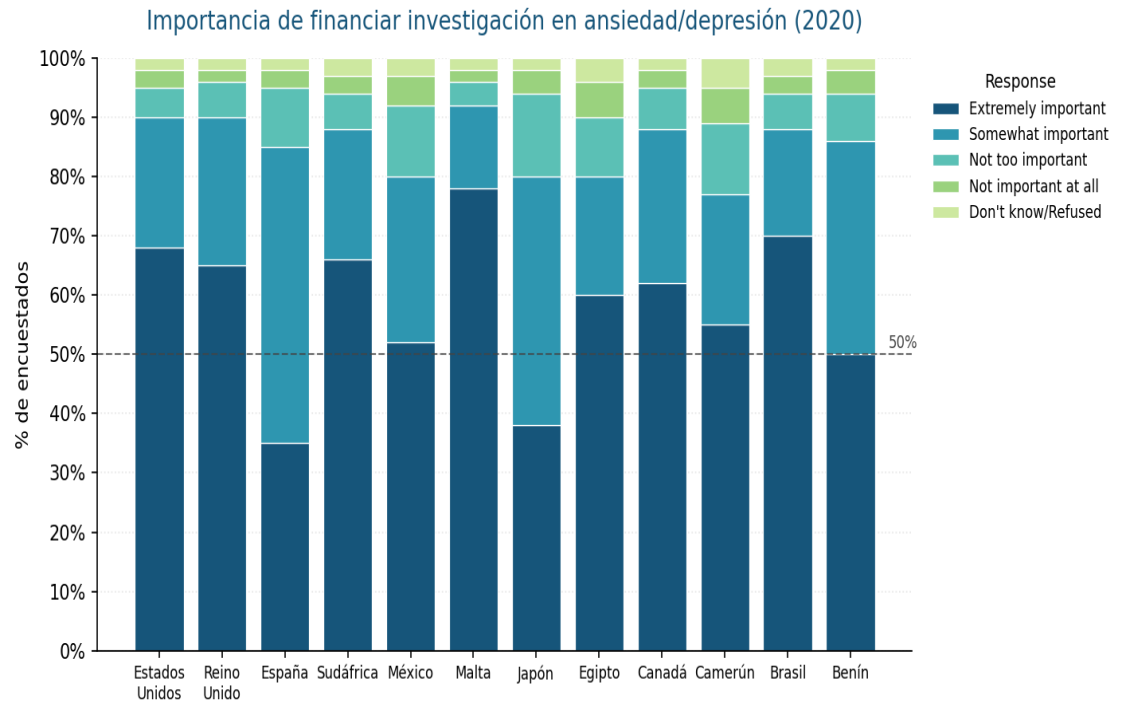
Finalmente, se depuró la visualización eliminando elementos innecesarios y manteniendo únicamente los componentes que aportaban información, en coherencia con los principios de diseño orientados a maximizar la claridad y reducir el ruido visual.

2.1.6 Resultados

La visualización obtenida permitió analizar, en una sola imagen, la composición de las respuestas por país y la comparación entre ellos. El gráfico evidenció que, en la mayoría de los países representados, la suma de las categorías “extremadamente importante” y “somewhat important” (bastante importante) supera ampliamente el cincuenta por ciento, lo que reflejó una percepción generalizada a favor de que el gobierno financie la investigación sobre ansiedad y depresión.

Figura 4

Importancia Atribuida al Financiamiento Gubernamental de la Investigación en Ansiedad y Depresión por País



El análisis comparativo mostró que países como Malta, Brasil, Estados Unidos, Reino Unido y Sudáfrica concentraron las mayores proporciones en la categoría de máxima importancia, mientras que España y Japón presentaron una distribución en la que predominó la respuesta intermedia, con una menor proporción de respuestas de máxima importancia. La línea de referencia del cincuenta por ciento facilitó reconocer de forma inmediata que en prácticamente todos los países la percepción de importancia supera dicho umbral, lo que confirmó el alto valor social atribuido a la investigación en salud mental.

Asimismo, las categorías que expresan baja o nula importancia, junto con la opción “no sabe / no responde”, representaron proporciones reducidas en todos los casos, lo que reforzó la conclusión sobre el respaldo mayoritario al financiamiento gubernamental de este tipo de investigación.

2.1.7 Conclusiones del Capítulo

El capítulo demuestra que un adecuado procesamiento de los datos, acompañado de una visualización diseñada con base en principios sólidos, permite transformar información compleja en conocimiento comprensible y útil para el análisis. La correcta estructuración de los datos y la elección del gráfico de barras apiladas al cien por ciento resultaron determinantes para responder a los objetivos planteados, al permitir analizar la composición interna de cada país y compararla con los demás en una sola imagen.

Los resultados confirman que, en la mayoría de los países analizados, la ciudadanía considera importante que el gobierno financie la investigación sobre ansiedad y depresión, con percepciones que superan el cincuenta por ciento. De esta manera, el capítulo evidencia el valor de la visualización de datos como herramienta de comunicación y apoyo a la toma de decisiones, así como su capacidad para revelar patrones y diferencias relevantes entre grupos a partir de una representación clara y eficaz de la información.

CAPÍTULO 3

COMPETITIVIDAD Y TRANSFORMACIÓN DIGITAL

3.1 Actualización SAP S/4HANA (1809–2023) para una Empresa Manufacturera de la Ciudad de Cuenca

3.1.1 Marco Teórico

La transformación digital constituye un factor decisivo para la competitividad de las organizaciones manufactureras, las cuales dependen cada vez más de plataformas tecnológicas para gestionar sus operaciones. En este contexto, los sistemas de planificación de recursos empresariales (ERP) se han consolidado como el núcleo operativo del negocio, al integrar finanzas, producción, logística, compras y ventas en una única fuente de información (Verhoef et al., 2021). El presente capítulo analiza el proyecto de actualización del ERP SAP S/4HANA, de la versión 1809 a la versión 2023, en una empresa manufacturera de la ciudad de Cuenca, abordado desde la óptica de un consultor de transformación digital.

Desde una perspectiva teórica, la transformación digital se entiende como el proceso mediante el cual una organización emplea las tecnologías digitales para introducir cambios significativos en sus procesos, capacidades y modelos de negocio con el fin de generar valor (Gong & Ribiere, 2021). Este proceso suele describirse en tres etapas sucesivas, digitalización y transformación digital propiamente dicha, a lo largo de las cuales las empresas tradicionales se ven obligadas a renovar sus activos y capacidades para sostener su posición competitiva (Verhoef et al., 2021).

La modernización de un ERP se inscribe en esta lógica, ya que no se limita a un cambio tecnológico, sino que reorganiza procesos y fortalece la capacidad analítica del negocio.

Para diseñar la estrategia de actualización se adoptó el enfoque del *Design Thinking*, una metodología centrada en el usuario que aborda problemas complejos mediante un proceso iterativo de cinco fases: empatizar, definir, idear, prototipar y testear (Rösch et al., 2023). Este enfoque resulta especialmente pertinente para la transformación digital, dado que permite comprender las necesidades reales de cada área, reformular el problema, generar soluciones viables y validarlas antes de su implementación. El marco se complementa con herramientas de análisis estratégico ampliamente reconocidas, como el análisis PESTEL, las cinco fuerzas de Porter, la cadena de valor, la matriz RACI y el modelo de madurez CMMI, que permiten evaluar el entorno y la capacidad organizacional del proyecto.

3.1.2 Objetivo General

Diseñar una estrategia de transformación digital que permite ejecutar la actualización del ERP SAP S/4HANA, de la versión 1809 a la versión 2023, en una empresa manufacturera de la ciudad de Cuenca, de forma ágil, controlada y con mínimo impacto operativo, garantizando la continuidad del negocio, el cumplimiento normativo y el fortalecimiento de la competitividad organizacional.

3.1.3 Objetivos Específicos

El proyecto plantea los siguientes objetivos específicos:

- Identificar los riesgos operativos asociados a la dependencia del ERP y a la pérdida de soporte de la versión 1809, mediante el análisis de las áreas críticas del negocio.
- Definir el problema central de continuidad operativa y su impacto transversal en la organización.
- Generar alternativas de solución viables, tales como un programa acelerado (FastTrack), un enfoque FittoStandard y un modelo de priorización por criticidad.
- Validar las soluciones propuestas mediante entornos de prueba (Sandbox, QA y Preproducción) y pruebas integrales del sistema.
- Analizar el entorno externo e interno del proyecto mediante herramientas estratégicas (PESTEL, Porter, cadena de valor, RACI y CMMI).
- Establecer indicadores de desempeño (KPI) que permitan monitorear la ejecución del proyecto en tiempo, calidad y alcance.

3.1.4 Alcance

El proyecto comprende el diseño de la estrategia de transformación digital para la actualización del ERP SAP S/4HANA en una empresa manufacturera de la ciudad de Cuenca. El alcance incluye el análisis del entorno externo e interno, la aplicación de la metodología Design Thinking, la definición de la arquitectura de prueba, la matriz de roles y responsabilidades, la evaluación de la madurez organizacional, la identificación de recursos, riesgos y tecnologías emergentes, y la definición de indicadores de desempeño. La propuesta se centra en la planificación estratégica y metodológica del proyecto; no contempla la ejecución técnica real del upgrade, la migración definitiva de datos ni el arranque productivo (GoLive), los cuales corresponden a fases posteriores de implementación.

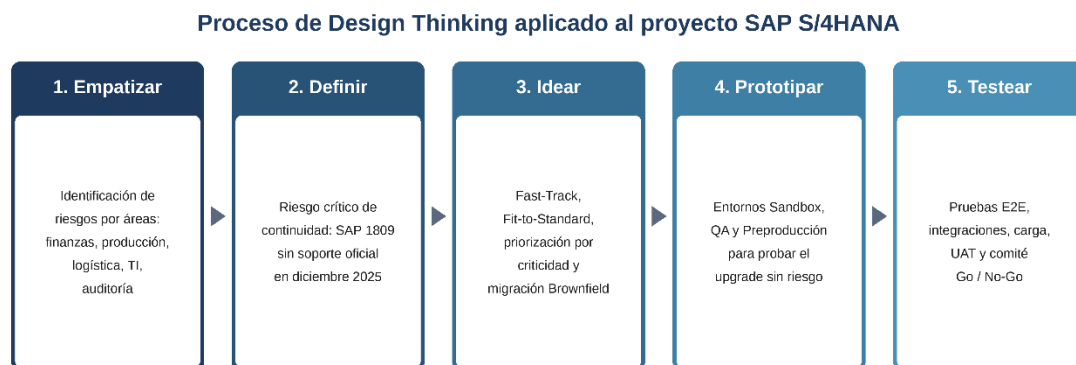
3.1.5 Metodología Aplicada

La metodología se estructuró sobre las cinco etapas del Design Thinking. En la etapa de empatizar, se recopilaban las preocupaciones de las áreas críticas del negocio: finanzas advirtió la exposición de los cierres contables y fiscales; logística y cadena de suministro señalaron riesgos en pedidos, compras, inventarios y trazabilidad; el área comercial alertó sobre el impacto en la facturación, especialmente en los meses de mayor volumen; tecnología de la información manifestó la presión por sostener un sistema próximo a quedar sin soporte; auditoría calificó como crítico operar con un core sin respaldo; y producción evidenció su dependencia total del ERP para órdenes, listas de materiales, rutas y consumos.

En la etapa de definir, se delimitó el problema central: la empresa enfrentaba un riesgo crítico de continuidad operativa, dado que la versión 1809 del ERP quedaría sin soporte oficial en diciembre de 2025, lo que comprometía la estabilidad, la seguridad y las integraciones clave, y generaba costos adicionales a partir de 2026. En la etapa de idear, se propusieron seis líneas de solución: un programa FastTrack con una oficina de gestión de proyectos estricta; un enfoque FittoStandard orientado a depurar desarrollos a medida; una priorización de procesos por criticidad; una migración de tipo Brownfield optimizada; el uso de entornos de prueba paralelos; y un plan de gestión del cambio y capacitación.

Figura 5

Proceso de Design Thinking Aplicado al Proyecto de Actualización SAP S/4HANA



En la etapa de prototipar, se construyó un entorno Sandbox que replicó fielmente el sistema en producción, sobre el cual se aplicó la actualización y se evaluó el comportamiento de los procesos de producción, logística, integraciones y finanzas, registrando los puntos críticos antes de afectar la operación real. Finalmente, en la etapa de testear, se planificaron pruebas funcionales de extremo a extremo, pruebas de integraciones críticas, pruebas de rendimiento y carga, pruebas de usuario final, validación de datos maestros y una simulación del Día Cero y

Día Uno, cuyos hallazgos se consolidaron en una matriz priorizada que alimentó la decisión final del comité Go / NoGo.

De manera complementaria, se aplicaron herramientas de análisis estratégico. El análisis PESTEL examinó los factores político, económico, social, tecnológico, ambiental y legal del entorno; las cinco fuerzas de Porter evaluaron la posición competitiva; la cadena de valor identificó el impacto del proyecto en las actividades primarias y de apoyo; la matriz RACI definió los roles de responsabilidad; y el modelo CMMI evaluó la madurez de los procesos, estableciendo la ruta de mejora del proyecto.

3.1.6 Resultados

El análisis evidenció que la organización operaba con un core empresarial en cuenta regresiva, con dependencia absoluta y sin margen para fallas, lo que confirmó la necesidad de ejecutar la actualización de forma prioritaria. La estrategia diseñada definió una migración de tipo Brownfield que conservó las configuraciones existentes, acompañada de un FittoStandard que depuró los desarrollos a medida obsoletos y alineó los procesos al estándar de SAP 2023, reduciendo el tiempo de migración y la complejidad futura del sistema.

La evaluación de madurez mediante el modelo CMMI ubicó a la organización en un nivel inicial de entre dos y tres, y estableció como meta alcanzar un nivel de entre tres y cuatro, suficiente para una implementación estable, escalable y con menor riesgo operativo. El análisis de la cadena de valor permitió concluir que el proyecto impactaba la totalidad de las actividades del negocio, por lo que se determinó que no constituía un proyecto exclusivamente de tecnología, sino una iniciativa de continuidad y competitividad empresarial.

Asimismo, se definió un conjunto de indicadores de desempeño que abarcaron la estabilidad del sistema, el porcentaje de procesos críticos ejecutados sin fallas, el porcentaje de integraciones operativas, la calidad de los datos maestros, el cumplimiento del cronograma, la velocidad de corrección de hallazgos, el nivel de capacitación de los usuarios y la disponibilidad del sistema durante el arranque. El proyecto también identificó tecnologías emergentes ya presentes, como la fuerza de trabajo conectada y la inteligencia de decisiones en etapa inicial, así como oportunidades futuras vinculadas a la inteligencia artificial generativa, la simulación inteligente y la cryptoagilidad.

Finalmente, se elaboró una matriz de riesgos que asoció cada riesgo identificado con su impacto y su estrategia de mitigación, abarcando la operación sin soporte, las fallas en procesos críticos, la inestabilidad de las integraciones, la inconsistencia de los datos maestros, la sobrecarga del equipo interno, la resistencia al cambio y los retrasos del cronograma. La

estrategia se alineó con el marco legal ecuatoriano, en particular con la Ley Orgánica de Protección de Datos Personales y con la Agenda Digital del país, reforzando el cumplimiento normativo del proyecto.

3.1.7 Conclusiones del Capítulo

El capítulo demuestra que la actualización del ERP SAP S/4HANA representa una iniciativa estratégica de transformación digital que trasciende el ámbito tecnológico y determina la continuidad, la competitividad y la estabilidad operativa de la empresa. La aplicación del Design Thinking permitió comprender las necesidades reales de cada área, definir con precisión el problema de continuidad y construir soluciones validadas mediante entornos de prueba, evidenciando que la tecnología constituye un medio para sostener procesos, reducir riesgos y potenciar la competitividad.

La combinación de la metodología con herramientas de análisis estratégico como PESTEL, Porter, la cadena de valor, la matriz RACI y el modelo CMMI confirma el carácter multidimensional de la transformación digital, que requiere metodologías complementarias y una gobernanza sólida. De esta forma, el capítulo concluye que una actualización de ERP no solo moderniza la infraestructura tecnológica, sino que también ordena los procesos, mejora la calidad de los datos, fortalece la resiliencia organizacional y prepara a la empresa para la adopción de tecnologías emergentes, consolidando su competitividad en un entorno productivo cada vez más digitalizado.

CAPÍTULO 4

GESTIÓN Y DISEÑO DE PROYECTOS BIG DATA

4.1 Minería de Datos Aplicada a Campañas de Marketing Bancario Utilizando el Bank Marketing Dataset

4.1.1 Marco Teórico

El sector bancario enfrenta el reto constante de mejorar la efectividad de sus campañas de marketing, optimizando el uso de los recursos y aumentando la probabilidad de que los clientes acepten productos financieros. En este contexto, la minería de datos se convierte en una herramienta clave para comprender el comportamiento de los clientes, identificar patrones relevantes y respaldar las decisiones comerciales con evidencia. El presente capítulo analiza la efectividad de las campañas de marketing bancario y desarrolla enfoques analíticos orientados a segmentar a los clientes y a predecir la aceptación de un depósito a plazo, a partir del Bank Marketing Dataset. (Moro, 2020).

Desde el punto de vista teórico, la minería de datos consiste en la extracción de conocimiento útil a partir de grandes volúmenes de información mediante técnicas estadísticas y de aprendizaje automático. Para estructurar este tipo de proyectos se adoptó la metodología CRISPDM (*CrossIndustry Standard Process for Data Mining*), considerada el estándar de facto para proyectos de minería de datos, la cual organiza el trabajo en seis fases: comprensión del negocio, comprensión de los datos, preparación de los datos, modelado, evaluación e implementación (Schröer et al., 2021). Este marco resulta pertinente porque vincula cada decisión técnica con los objetivos del negocio y reduce la incertidumbre en cada etapa.

En el ámbito del modelado, el aprendizaje supervisado permite construir modelos de clasificación que predicen una variable objetivo a partir de datos históricos etiquetados, mientras que el aprendizaje no supervisado, como el agrupamiento, identifica grupos de clientes con características similares sin una etiqueta previa. La literatura reciente confirma que la aplicación de algoritmos de aprendizaje automático a las campañas de telemarketing bancario mejora la identificación de los clientes con mayor probabilidad de suscribir un depósito a plazo (Borugadda et al., 2021). En particular, los árboles de decisión se han destacado por combinar una buena capacidad predictiva con una alta interpretabilidad, lo que facilita su uso como apoyo en la toma de decisiones comerciales (Safarkhani & Moro, 2021).

4.1.2 Objetivo General

Analizar la efectividad de las campañas de marketing bancario mediante técnicas de minería de datos que permiten segmentar a los clientes y predecir la aceptación de un depósito a plazo (deposit: yes/no), con el fin de transformar los datos operativos en información accionable que contribuya a mejorar la tasa de conversión, reducir los costos de contacto y apoyar una gestión más eficiente y estratégica de las campañas comerciales.

4.1.3 Objetivos Específicos

El proyecto plantea los siguientes objetivos específicos:

- Identificar las variables más influyentes en la aceptación del producto financiero por parte de los clientes.
- Construir modelos de clasificación supervisada que alcancen una precisión global adecuada y una capacidad razonable de detección de la clase de interés.
- Comparar modelos simples y robustos para seleccionar aquel que reduzca los falsos negativos asociados a clientes que sí aceptarían el producto.
- Aplicar una técnica de segmentación no supervisada que permita identificar grupos de clientes con comportamientos similares.
- Interpretar los resultados en clave de negocio para apoyar la priorización de clientes y la reducción de contactos improductivos.

4.1.4 Alcance

El proyecto comprende el análisis del Bank Marketing Dataset mediante la metodología CRISPDM, utilizando la herramienta RapidMiner. El alcance incluye la preparación de los datos, la construcción y comparación de seis modelos de clasificación supervisada y la aplicación de una técnica de segmentación no supervisada, así como la evaluación de los modelos mediante métricas de desempeño y la interpretación de los resultados en términos de negocio. La propuesta se centra en el análisis y la comparación de modelos; no contempla la implementación productiva del modelo seleccionado, su integración en sistemas reales de gestión de campañas ni la evaluación con datos en tiempo real, los cuales corresponden a fases posteriores.

4.1.5 Metodología Aplicada

La metodología se estructuró sobre las fases del modelo CRISPDM. En la comprensión del negocio se estableció que las entidades bancarias utilizan campañas de marketing directo para promocionar depósitos a plazo, las cuales implican altos costos operativos y bajas tasas de conversión cuando no están correctamente segmentadas. En la comprensión y evaluación de los datos se identificó que la base contenía información histórica de campañas, con características sociodemográficas, laborales y operativas del contacto, y que presentaba un desbalance entre los clientes que aceptaban y los que no aceptaban el producto, lo que constituyó un reto analítico.

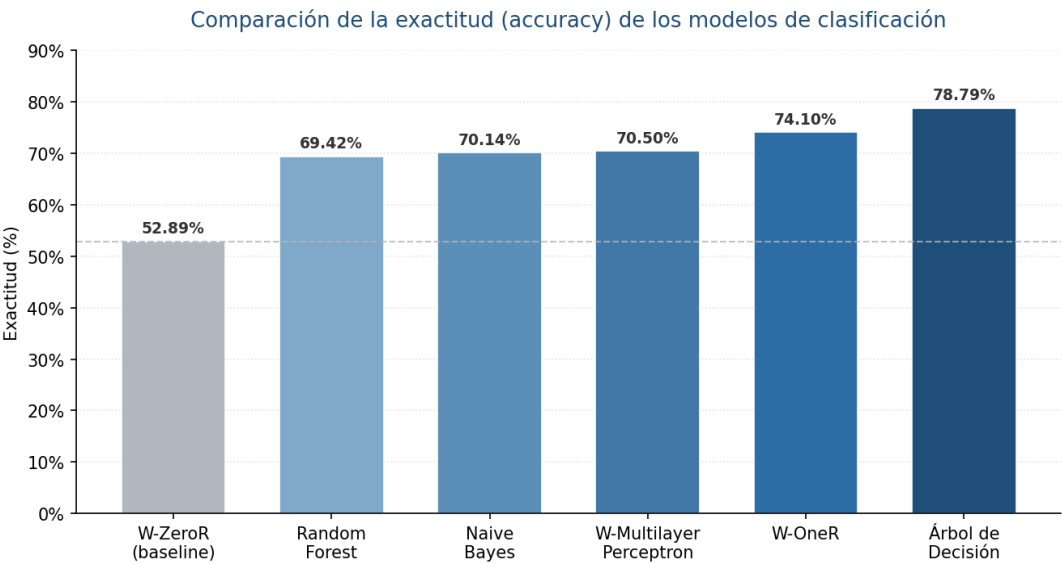
En la preparación de los datos se ejecutó una secuencia de operadores en RapidMiner. Mediante *Read CSV* se importó el conjunto de datos; con *Replace Missing Values* se trataron los valores faltantes de las variables numéricas por el método del promedio; con *Nominal to Numerical* se convirtieron las variables categóricas en variables binarias mediante codificación dummy; con *Normalize* se escalaron las variables numéricas a una misma escala; y con *Weight by Information Gain* y *Select by Weights* se evaluó la relevancia de cada variable y se seleccionaron los atributos más informativos, reduciendo la dimensionalidad del conjunto de datos.

En la fase de modelado se compararon seis algoritmos de clasificación supervisada: WZeroR, empleado como línea base; WOneR, basado en reglas de un solo atributo; Naive Bayes; Random Forest; Árbol de Decisión; y la red neuronal WMultilayerPerceptron, configurada con una tasa de aprendizaje de 0,3, un momento de 0,2 y 500 iteraciones. Cada modelo se evaluó mediante métricas de *accuracy*, precisión, *recall* y, cuando fue aplicable, el área bajo la curva (AUC), prestando especial atención al desempeño sobre la clase “yes”, que representa a los clientes que efectivamente convertirían. De manera complementaria, en la fase no supervisada se aplicó el algoritmo KMedoids con cinco grupos para segmentar a los clientes según su recencia de contacto y comportamiento financiero.

4.1.6 Resultados

La comparación de los modelos evidenció una progresión clara desde la línea base sin aprendizaje real hacia enfoques con mayor capacidad predictiva. El modelo WZeroR alcanzó una exactitud del 52,89 %, limitándose a predecir la clase mayoritaria, por lo que careció de utilidad para segmentar clientes. Los modelos con aprendizaje superaron ampliamente esta referencia, y el Árbol de Decisión se destacó como el modelo con mejor desempeño global, con una exactitud del 78,79 % y un AUC de 0,829.

Figura 6
Comparación de la Exactitud (Accuracy) de los Modelos de Clasificación



La figura 6 resume las métricas de evaluación de los modelos analizados, considerando la exactitud, la precisión y el recall de cada clase, así como el AUC cuando estuvo disponible.

Tabla 1
Comparación de métricas

Modelo	Accuracy	Precision (yes)	Recall (yes)	Precision (no)	Recall (no)	AUC
W-ZeroR	52.89%	52.89%	100.00%	N/A	0.00%	N/A
W-OneR	74.10%	74.45%	77.72%	73.68%	70.02%	N/A
Naive Bayes	70.14%	79.22%	59.03%	64.24%	82.62%	0.804
Random Forest	69.42%	74.83%	63.57%	65.00%	75.99%	N/A
Árbol de Decisión	78.79%	85.36%	72.30%	73.46%	86.08%	0.829
W-MultilayerPerceptron	70.50%	81.19%	57.55%	64.09%	85.04%	N/A

Nota. El Árbol de Decisión presenta el mejor desempeño global (mayor accuracy y AUC).

El análisis de relevancia de variables mediante *Weight by Information Gain* mostró que la duración del contacto fue la variable con mayor peso informativo, seguida del resultado de la

campaña previa, el canal de contacto y el historial de contactos, lo que indicó que las características asociadas a la interacción son las más influyentes en la decisión del cliente. En la fase no supervisada, el algoritmo KMedoids generó cinco grupos, entre los que se identificó un conglomerado dominante y subgrupos diferenciados principalmente por la recencia del contacto y el balance, lo que ofreció una segmentación operativa útil para diseñar estrategias de contacto diferenciadas.

En conjunto, los resultados confirmaron que el Árbol de Decisión constituyó la alternativa más adecuada como modelo final, no solo por su mayor exactitud, sino por su capacidad para detectar mejor la clase de interés y por su estructura basada en reglas, que permitió explicar con claridad qué combinaciones de variables conducían a cada predicción.

4.1.7 Conclusiones del Capítulo

El capítulo demuestra que la aplicación de la metodología CRISPDM permite gestionar de manera estructurada un proyecto de minería de datos, desde la comprensión del problema hasta la evaluación de los modelos, transformando un conjunto de datos operativo en resultados comparables y útiles para la toma de decisiones. Las fases de comprensión y preparación de los datos resultaron determinantes, ya que el tratamiento de los valores faltantes, la transformación de variables y la normalización influyeron directamente en la estabilidad de los modelos y en la consistencia de las métricas.

La combinación de enfoques supervisados y no supervisados permitió abordar el problema desde dos perspectivas complementarias: el agrupamiento aportó una lectura de patrones útil para segmentar clientes, mientras que la clasificación permitió comparar modelos y seleccionar el de mejor desempeño. El Árbol de Decisión se consolidó como el modelo más sólido en términos globales y de interpretabilidad, evidenciando que un modelo más complejo no necesariamente supera a uno bien ajustado e interpretable. Finalmente, el capítulo concluye que la analítica de datos, cuando se gestiona de forma estructurada y alineada con objetivos estratégicos, se convierte en un habilitador clave de la competitividad empresarial, siempre que su uso se acompañe de criterios éticos de confidencialidad, control humano y revisión de sesgos.

CAPÍTULO 5

ESTRATEGIAS DIGITALES PARA LA GESTIÓN EMPRESARIAL

5.1 Desafíos y Oportunidades que Enfrentan las Organizaciones en sus Procesos de Transformación Digital

5.1.1 Marco Teórico

La transformación digital y la inteligencia artificial están modificando de forma acelerada la manera en que las organizaciones compiten, generan valor y se relacionan con sus clientes. En este escenario, algunas empresas logran reinventarse y crecer, mientras que otras desaparecen al no adaptarse a tiempo, como lo ilustran los contrastes entre casos como Kodak y Blockbuster frente a Netflix y Spotify (Rogers, 2023). El presente capítulo analiza los desafíos y las oportunidades que enfrentan las organizaciones en sus procesos de transformación digital, y plantea las bases para construir una estrategia digital integral que articule la adopción de inteligencia artificial, la gestión de los datos y la generación de impacto medible en el negocio.

Desde el punto de vista teórico, la inteligencia artificial ha pasado a constituir un nuevo fundamento de la competencia, en el que los algoritmos y las redes redefinen las operaciones y los modelos de negocio de las empresas (Iansiti & Lakhani, 2020). Esta transformación se explica, en parte, porque la inteligencia artificial reduce drásticamente el costo de la predicción, lo que convierte a la capacidad de anticipar comportamientos en un recurso estratégico para la toma de decisiones (Agrawal et al., 2022). En consecuencia, las organizaciones que integran la inteligencia artificial de manera transversal en sus procesos logran ventajas competitivas sostenibles, siempre que dicha adopción se alinee con la estrategia del negocio (Davenport & Mittal, 2023).

No obstante, la transformación digital no se reduce a la incorporación de tecnología, sino que implica un proceso continuo de cambio organizacional, cultural y de gobernanza (Rogers, 2023). En este sentido, la calidad y el gobierno de los datos constituyen la base de cualquier estrategia digital, y el uso de la inteligencia artificial exige marcos de gestión de riesgos que aseguren un empleo responsable, confiable y libre de sesgos (National Institute of Standards and Technology, 2023). El equilibrio entre el aprovechamiento de las oportunidades y la gestión de estos desafíos define el éxito de los procesos de transformación digital.

5.1.2 Objetivo General

Analizar los desafíos y las oportunidades que enfrentan las organizaciones en sus procesos de transformación digital y diseñar una estrategia digital integral que articule la adopción

de inteligencia artificial, la gestión responsable de los datos y la medición del impacto en el negocio, con el fin de fortalecer la posición competitiva de la organización en la era digital.

5.1.3 Objetivos Específicos

El proyecto plantea los siguientes objetivos específicos:

- Diagnosticar el nivel de avance digital de la organización y su posición competitiva frente a la transformación digital.
- Identificar y priorizar oportunidades de adopción de inteligencia artificial alineadas con la estrategia del negocio.
- Diseñar políticas claras para el manejo responsable de los datos y de la inteligencia artificial, considerando aspectos legales, éticos y de calidad.
- Evaluar el valor estratégico del Machine Learning y de la inteligencia artificial generativa como ventajas competitivas, identificando criterios de inversión, retorno esperado y riesgos asociados.
- Construir una estrategia digital integral fundamentada en casos de éxito por industria, que articule decisiones de negocio, gestión del cambio y métricas medibles de impacto.

5.1.4 Alcance

El proyecto comprende el análisis de los desafíos y las oportunidades de la transformación digital y el diseño de una estrategia digital integral para una organización. El alcance abarca el diagnóstico de madurez digital, la identificación y priorización de oportunidades de inteligencia artificial, el diseño de políticas de gestión de datos y de uso responsable de la inteligencia artificial, la evaluación del Machine Learning y de la inteligencia artificial generativa como ventajas competitivas, y la articulación de la estrategia a partir de casos de éxito por industria. La propuesta se centra en el planteamiento estratégico y metodológico; no contempla la implementación técnica de soluciones de inteligencia artificial ni su despliegue productivo en una organización específica, los cuales corresponden a fases posteriores.

5.1.5 Metodología Aplicada

La metodología combinó el rigor académico con una orientación práctica y ejecutiva, articulando cuatro componentes: un marco conceptual sobre estrategia digital e inteligencia artificial, la demostración de herramientas, el análisis de casos de éxito por industria y la realización de talleres aplicados. El trabajo se organizó como un proceso secuencial que partió

del diagnóstico de la madurez digital de la organización y avanzó hacia la formulación de una estrategia digital integral.

En la primera etapa se diagnosticó la posición digital de la organización y se identificaron las áreas de mayor impacto de la transformación digital: la experiencia del cliente, las operaciones internas y el modelo de negocio. A partir del análisis comparativo de empresas que se reinventaron frente a aquellas que desaparecieron, se reconocieron las palancas de la transformación. En la segunda etapa se identificaron y priorizaron oportunidades de adopción de inteligencia artificial según su valor e impacto, y se evaluaron las decisiones de desarrollar capacidades propias, contratar a un proveedor o establecer alianzas.

En la tercera etapa se diseñaron políticas de gestión de los datos y de uso responsable de la inteligencia artificial, considerando la calidad de los datos, los roles ejecutivos, la privacidad, el cumplimiento legal y la gestión de los sesgos de los modelos. En la cuarta etapa se evaluó el valor estratégico del Machine Learning y de la inteligencia artificial generativa, analizando herramientas como ChatGPT, Gemini, Claude y Copilot, y plataformas de automatización como *Make* y *Zapier*, junto con los criterios de inversión, retorno y riesgo. Finalmente, se analizaron casos de éxito por industria —banca, retail, seguros, telecomunicaciones y salud— para articular una estrategia digital integral acompañada de la gestión del cambio y de métricas medibles de impacto.

5.1.6 Resultados

Figura 7
Desafíos y Oportunidades de la Transformación Digital



El análisis evidenció que las organizaciones enfrentan un conjunto de desafíos comunes en sus procesos de transformación digital, entre los que se destacaron la resistencia cultural al cambio, la calidad y el gobierno de los datos, los riesgos y sesgos asociados a la inteligencia artificial, la privacidad y el cumplimiento legal, y la dificultad para justificar la inversión en términos de retorno. De manera complementaria, se identificaron oportunidades significativas vinculadas a la mejora de la experiencia del cliente, la optimización de las operaciones internas, la innovación del modelo de negocio, el aumento de la productividad mediante la inteligencia artificial generativa y la construcción de una ventaja competitiva sostenible.

El estudio de los casos de éxito por industria permitió reconocer factores comunes en las organizaciones que lograron transformarse con éxito. En la banca y las fintech, iniciativas como el asistente virtual de Bank of America y los modelos de Klarna o BBVA mostraron el uso de la inteligencia artificial para mejorar la experiencia y la eficiencia; en el retail, empresas como Amazon, Walmart y Mercado Libre evidenciaron la personalización y la optimización de la cadena de valor; y en los servicios financieros, organizaciones como Morgan Stanley y JPMorgan ilustraron la adopción corporativa de la inteligencia artificial generativa. El análisis concluyó que el éxito no dependió únicamente de la tecnología, sino de la alineación con la estrategia, el liderazgo, la gestión del cambio y una gobernanza responsable de los datos y de la inteligencia artificial.

Asimismo, los resultados confirmaron que la adopción de la inteligencia artificial requiere un caso de negocio sólido que articule el costo, el retorno esperado y los riesgos, así como métricas de impacto orientadas al directorio antes que indicadores meramente técnicos. De esta forma, se obtuvo una visión integral de los elementos que permiten a una organización aprovechar las oportunidades de la transformación digital mientras gestiona sus desafíos.

5.1.7 Conclusiones del Capítulo

El capítulo demuestra que la transformación digital constituye un proceso estratégico que trasciende la incorporación de tecnología y que exige cambios en la cultura, los procesos y la gobernanza de las organizaciones. La inteligencia artificial se consolida como un fundamento de la competencia contemporánea, capaz de generar ventajas competitivas sostenibles cuando su adopción se alinea con la estrategia del negocio y se acompaña de una gestión responsable de los datos.

El análisis de los desafíos y las oportunidades evidencia que el éxito de la transformación digital depende del equilibrio entre el aprovechamiento de las oportunidades experiencia del cliente, eficiencia operativa, innovación del modelo de negocio y productividad con inteligencia artificial generativa y la gestión de los desafíos resistencia cultural, calidad de los datos, riesgos

y sesgos de la inteligencia artificial, privacidad y justificación de la inversión. De esta manera, el capítulo concluye que una estrategia digital integral, sustentada en casos de éxito, en la gestión del cambio y en métricas medibles de impacto, constituye el camino para fortalecer la competitividad y la sostenibilidad de las organizaciones en la era digital.

CONCLUSIONES

El desarrollo de esta investigación permite demostrar que la analítica de datos y las estrategias de transformación digital constituyen factores determinantes para la competitividad, la sostenibilidad y la innovación de las organizaciones en la economía actual. A lo largo de los cinco capítulos se evidencia cómo la integración de tecnología, procesos y personas transforma los datos en conocimiento estratégico y en decisiones de negocio fundamentadas, articulando los conocimientos adquiridos en las distintas asignaturas de la Maestría en Gerencia de Datos y Negocios.

El análisis del Big Data como activo empresarial confirma que el diseño de una arquitectura sólida, basada en componentes de ingesta, almacenamiento, procesamiento y análisis, permite gestionar grandes volúmenes de información y convertirlos en valor para la organización. El caso de la plataforma de inteligencia para Mercado Libre muestra que la definición de objetivos estratégicos, preguntas de negocio e indicadores de desempeño resulta esencial para alinear la tecnología con las metas organizacionales y para sustentar decisiones como la optimización comercial y la expansión hacia nuevos mercados.

El procesamiento y la visualización de datos se confirman como herramientas clave para comunicar información compleja de manera clara y eficaz. La experiencia con los datos sobre la percepción del financiamiento de la investigación en salud mental demuestra que una adecuada estructuración de los datos, acompañada del cumplimiento de principios sólidos de diseño visual, facilita el reconocimiento de patrones, la comparación entre grupos y el apoyo a la toma de decisiones, evidenciando que la visualización no es un fin estético, sino un instrumento analítico.

La transformación digital se revela como un proceso integral que trasciende lo tecnológico y abarca la cultura, los procesos y la gobernanza de las organizaciones. El proyecto de actualización del ERP demuestra que la modernización de un sistema central constituye una iniciativa de continuidad y competitividad empresarial, en la que la combinación de metodologías como el Design Thinking con herramientas de análisis estratégico permite comprender las necesidades reales del negocio, anticipar riesgos y construir soluciones validadas.

La gestión y el diseño de proyectos de Big Data confirman que una metodología estructurada como CRISPDM, junto con técnicas de minería de datos y aprendizaje automático, permite transformar datos operativos en información accionable. La comparación de modelos de clasificación aplicada al marketing bancario evidencia que el desempeño técnico debe interpretarse siempre en clave de negocio, y que un modelo bien ajustado e interpretable puede aportar mayor valor que uno más complejo para apoyar la priorización de clientes y la eficiencia de las campañas.

Finalmente, las estrategias digitales para la gestión empresarial integran todos los aprendizajes anteriores y los proyectan hacia el ámbito directivo. La inteligencia artificial se consolida como un nuevo fundamento de la competencia, capaz de generar ventajas sostenibles cuando su adopción se alinea con la estrategia del negocio y se acompaña de una gestión responsable de los datos. El éxito de la transformación digital depende del equilibrio entre el aprovechamiento de las oportunidades y la gestión de los desafíos, sustentado en una estrategia integral, en la gestión del cambio y en métricas medibles de impacto.

En síntesis, esta investigación aporta una visión integral sobre el papel de la analítica de datos y la transformación digital en el entorno empresarial, y confirma que el aprovechamiento adecuado de la información, gestionado de forma estructurada, ética y alineada con objetivos estratégicos, se convierte en un habilitador esencial del desarrollo sostenible, la innovación y la generación de ventajas competitivas en las organizaciones.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agrawal, A., Gans, J., & Goldfarb, A. (2022). *Power and Prediction: The Disruptive Economics of Artificial Intelligence*. *Harvard Business Review Press*.
- Borugadda, P., Nandru, P., & Madhavaiah, C. (2021). Predicting the success of bank telemarketing for selling long-term deposits: An application of machine learning algorithms. *St. Theresa Journal of Humanities and Social Sciences*, 91-108.
- Ciampi, F., Demi, S., Magrini, A., Marzi, G., & Papa, A. (2021). Exploring the impact of big data analytics capabilities on business model innovation: The mediating role of entrepreneurial orientation. *Journal of Business Research*, 1-13.
doi:<https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.09.023>
- Davenport, T., & Mittal, N. (2023). *All-in on AI: How Smart Companies Win Big with Artificial Intelligence*. Boston, MA: Harvard Business Review Press.
- Gong, C., & Ribiere, V. (2021). Developing a unified definition of digital transformation. *Technovation*.
- Iansiti, M., & Lakhani, K. (2020). *Competing in the Age of AI: Strategy and Leadership When Algorithms and Networks Run the World*. Boston, MA: Harvard Business Review Press.
- Midway, S. (2020). Principles of effective data visualization. *Patterns*, 100141.
- Mohamed, A., Najafabadi, M., Wah, Y., Zaman, E., & Maskat, R. (2020). The state of the art and taxonomy of big data analytics: View from new big data framework. *Artificial Intelligence Review*, 989-1037. doi:10.1007/s10462-019-09685-9
- National Institute of Standards and Technology. (2023). *Artificial Intelligence Risk Management Framework (AI RMF 1.0)*. Gaithersburg, MD: National Institute of Standards and Technology (NIST).

- Olabode, O., Boso, N., Hultman, M., & Leonidou, C. (2022). Big data analytics capability and market performance: The roles of disruptive business models and competitive intensity. *Journal of Business Research*, 1218-1230. doi:10.1016/j.jbusres.2021.10.042
- Raguseo, E., Vitari, C., & Pigni, F. (2020). Profiting from big data analytics: The moderating roles of industry concentration and firm size. *International Journal of Production Economics*, 107758. doi:10.1016/j.ijpe.2020.107758
- Rogers, D. (2023). *The Digital Transformation Roadmap: Rebuild Your Organization for Continuous Change*. New York, NY: Columbia Business School Publishing.
- Rösch, N., Tiberius, V., & Kraus, S. (2023). Design thinking for innovation: Context factors, process, and outcomes. *European Journal of Innovation Management*.
- Safarkhani, F., & Moro, S. (2021). Improving the accuracy of predicting bank depositor's behavior using a decision tree. *Applied Sciences*, 9016.
- Schröer, C., Kruse, F., & Gómez, J. (2021). A systematic literature review on applying CRISP-DM process model. *Procedia Computer Science*, 526-534.
- Verhoef, P., Broekhuizen, T., Bart, Y., Bhattacharya, A., Dong, J., Fabian, N., & Haenlein, M. (2021). Digital transformation: A multidisciplinary reflection and research agenda. *Journal of Business Research*.
- Wellcome Trust. (2021). Wellcome Global Monitor 2020: Mental health. *Wellcome Trust*.