



**UNIVERSIDAD
DEL AZUAY**

ESCUELA DE POSGRADOS

**Caso G: Analítica de Datos y Estrategias Transformación
Digital**

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

Autor: Fabian Mauricio Culcay Guerrero

Director: Ana Carolina Armijos Orellana

Cuenca, Ecuador

2026

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de investigación a mi madre, por su apoyo incondicional, su esfuerzo constante y por ser el principal ejemplo de perseverancia y compromiso a lo largo de mi vida. Su confianza, acompañamiento y motivación han sido fundamentales para alcanzar esta meta académica y profesional.

AGRADECIMIENTO

Expreso mi agradecimiento a los docentes y compañeros de la maestría, quienes aportaron con conocimientos, experiencias y apoyo durante el desarrollo de este proceso académico. De manera especial, agradezco a quienes contribuyeron con su guía y acompañamiento para la culminación de este trabajo de investigación.

RESUMEN

La presente investigación desarrolla una metodología integral orientada a la aplicación de analítica de datos en la toma de decisiones empresariales, integrando conceptos de Big Data, visualización, transformación digital, gestión de proyectos y evaluación financiera. La problemática abordada radica en la dificultad de las organizaciones para convertir datos en información estratégica con impacto económico. El objetivo principal es estructurar un enfoque metodológico que permita analizar, modelar e interpretar datos de forma coherente con los objetivos del negocio. La metodología adoptada es de enfoque mixto, de tipo aplicado y con alcance descriptivo-explicativo. Como resultado, se evidencian mejoras en la interpretación de datos, segmentación de información y evaluación del desempeño financiero. Se concluye que la integración entre analítica, gestión y finanzas permite fortalecer la toma de decisiones estratégicas en entornos empresariales complejos.

PALABRAS CLAVE

analítica de datos, Big Data, evaluación financiera, toma de decisiones, transformación digital, visualización de datos

ABSTRACT

This research develops a comprehensive methodology aimed at applying data analytics to business decision-making, integrating concepts such as Big Data, data visualization, digital transformation, project management, and financial evaluation. The problem addressed lies in the difficulty organizations face in transforming data into strategic information with economic impact. The main objective is to structure a methodological approach that enables the analysis, modeling, and interpretation of data aligned with business objectives. The methodology follows a mixed approach, applied in nature, with a descriptive-explanatory scope. Results show improvements in data interpretation, segmentation, and financial performance evaluation. It is concluded that the integration of analytics, management, and finance strengthens strategic decision-making in complex business environments.

KEYWORDS

data analytics, Big Data, decision-making, financial evaluation, digital transformation, data visualization



ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTO	ii
RESUMEN	iii
ABSTRACT	iv
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1: BIG DATA SOLUTIONS	3
1.1 Introducción.	3
1.2 Fundamento teórico de Big Data.	3
1.3 Metodología Big Data Solutions.	4
1.4 Aplicación metodológica: Caso Mercado Libre.	4
1.4.1 Contexto y problemática del caso.	4
1.4.2 Identificación y caracterización de los datos.	5
1.4.3 Diseño conceptual de la arquitectura de datos.	5
1.4.4 Procesamiento y análisis de datos.	6
1.4.5 Generación de insights y toma de decisiones.	6
1.4.6 Discusión de resultados y aprendizajes.	7
1.5 Resultados obtenidos.	7
1.6 Análisis crítico de la aplicación.	8
1.7 Conclusión del capítulo.	8
CAPÍTULO 2: PROCESAMIENTO Y VISUALIZACIÓN DE DATOS	10
2.1 Introducción.	10
2.2 Fundamento teórico del procesamiento y visualización de datos.	10
2.3 Metodología: procesamiento y visualización de datos.	11
2.4 Aplicación metodológica: Caso turismo y desigualdad en Ecuador.	12
2.4.1 Contexto del caso.	12
2.4.2 Datos utilizados y procesamiento.	12
2.4.3 Construcción de visualizaciones.	13
2.4.4 Resultados obtenidos.	13
2.4.5 Interpretación de resultados.	13
2.5 Análisis crítico de la aplicación.	15
2.6 Conclusión del capítulo.	15
CAPÍTULO 3: COMPETITIVIDAD Y TRANSFORMACIÓN DIGITAL	16
3.1 Introducción.	16
3.2 Fundamento teórico de la competitividad y transformación digital.	16
3.3 Metodología: competitividad y transformación digital.	17

3.3.1 Diagnóstico de madurez digital.	17
3.3.2 Análisis del entorno y capacidades organizacionales.	17
3.3.3 Definición del propósito estratégico (Golden Circle).	18
3.3.4 Diseño de soluciones mediante Design Thinking.	18
3.3.5 Formulación del modelo de negocio digital (Lean Canvas).	19
3.3.6 Integración tecnológica y medición de resultados	19
3.4 Aplicación metodológica: Caso BDA (Transformación digital para la competitividad).	20
3.4.1 Diagnóstico inicial de madurez digital.	20
3.4.2 Análisis del entorno competitivo.	21
3.4.3 Definición estratégica (Golden Circle).	21
3.4.4 Diseño de soluciones mediante Design Thinking.	21
3.4.5 Modelamiento del negocio digital (Lean Canvas).	22
3.4.6 Resultados obtenidos.	23
3.4.7 Interpretación de resultados.	23
3.5 Análisis crítico de la aplicación.	23
3.6 Conclusión del capítulo.	24
CAPÍTULO 4: GESTIÓN Y DISEÑO DE PROYECTOS BIG DATA.	25
4.1 Introducción.	25
4.2 Fundamento teórico de la gestión de proyectos Big Data.	25
4.2.1 Enfoque de gestión de proyectos.	25
4.2.2 Enfoque de analítica y minería de datos (CRISP-DM).	26
4.2.3 Técnicas de minería de datos aplicadas.	27
4.3 Metodología del módulo: gestión y diseño de proyectos Big Data.	27
4.3.1 Definición del problema y comprensión del negocio.	28
4.3.2 Planificación del proyecto.	28
4.3.3 Comprensión y preparación de datos.	29
4.3.4 Modelado analítico.	29
4.3.5 Evaluación de modelos.	29
4.3.6 Implementación y despliegue.	30
4.4 Aplicación metodológica: Caso BDA – Optimización de afiliación y activación de billetera digital.	30
4.4.1 Contexto del problema.	30
4.4.2 Preparación y entendimiento de los datos.	31
4.4.3 Segmentación de usuarios.	31
4.4.4 Modelado predictivo.	32
4.4.5 Evaluación e implementación de resultados.	32
4.4.6 Síntesis metodológica del caso.	32
4.5 Análisis crítico de la aplicación	33

4.6 Conclusión del capítulo.....	33
CAPÍTULO 5: ECONOMÍA Y FINANZAS PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS	35
5.1 Introducción.....	35
5.2 Fundamento teórico de la evaluación financiera de proyectos.....	35
5.2.1 Valor del dinero en el tiempo.....	35
5.2.2 Flujos de caja como base del análisis.....	35
5.2.3 Indicadores financieros y costo de capital en la evaluación de proyectos.....	36
5.3 Metodología: evaluación económica y financiera.....	36
5.3.1 Definición del objetivo financiero.....	37
5.3.2 Selección y construcción de indicadores financieros.....	37
5.3.3 Recolección, depuración y estructuración de datos.....	37
5.3.4 Análisis e interpretación de resultados.....	38
5.3.5 Visualización y comunicación de resultados.....	38
5.3.6 Integración con la toma de decisiones.....	38
5.4 Aplicación metodológica: análisis comparativo del desempeño financiero del sector automotriz (2021–2024).....	39
5.4.1 Definición del enfoque de análisis.....	39
5.4.2 Preparación y estructuración de los datos.....	39
5.4.3 Análisis de ingresos y rentabilidad.....	40
5.4.4 Evaluación de eficiencia operativa.....	41
5.4.5 Análisis de liquidez y estructura financiera.....	41
5.4.6 Integración con visualización de datos.....	42
5.4.7 Síntesis financiera del caso.....	42
5.5 Análisis crítico de la evaluación financiera	42
5.6 Conclusión del capítulo.....	43
CONCLUSIONES GENERALES	44
RECOMENDACIONES	45
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	46
ANEXOS	48

INTRODUCCIÓN

La transformación digital y el crecimiento exponencial de la información han modificado de manera significativa la forma en que las organizaciones gestionan sus operaciones, toman decisiones y generan ventajas competitivas (Westerman et al., 2014; Marr, 2018). En la actualidad, las empresas producen y almacenan grandes volúmenes de datos provenientes de procesos comerciales, financieros, operativos y de interacción con clientes, lo que ha convertido a la analítica y al Big Data en elementos estratégicos para la sostenibilidad y competitividad organizacional (Chen et al., 2012; Davenport, 2014).

En este contexto, la capacidad de transformar datos en información útil representa uno de los principales desafíos para las organizaciones modernas. La disponibilidad de información por sí sola no garantiza mejores resultados; por el contrario, se requiere de metodologías, herramientas analíticas y modelos de gestión que permitan interpretar los datos y convertirlos en conocimiento aplicable a la toma de decisiones (Provost & Fawcett, 2013; Sharda et al., 2021).

En ese sentido, el presente trabajo de investigación tiene como propósito analizar la aplicación de metodologías Big Data, procesamiento y visualización de datos, transformación digital, gestión de proyectos analíticos y evaluación financiera, integrando enfoques teóricos y casos aplicados que permitan comprender el impacto estratégico de los datos dentro de las organizaciones.

Desde una perspectiva metodológica, la investigación aborda de manera progresiva las diferentes etapas relacionadas con el ciclo de gestión de datos. Inicialmente se desarrollan los fundamentos conceptuales del Big Data y su aplicación en entornos empresariales, analizando cómo los datos pueden convertirse en una fuente de generación de valor organizacional. Posteriormente, se profundiza en el procesamiento y visualización de información como herramientas para facilitar la interpretación y comunicación de resultados analíticos (Davenport, 2014; Carrillo-Barragán et al., 2024).

Además, el estudio incorpora el análisis de competitividad y transformación digital, considerando cómo las organizaciones pueden integrar tecnologías, analítica y rediseño de procesos para fortalecer su capacidad de adaptación en entornos dinámicos (Westerman et al., 2014; Marr, 2018). Complementariamente, se aborda la gestión y diseño de proyectos Big Data desde un enfoque estratégico y metodológico, integrando modelos de gestión de proyectos, minería de datos y analítica avanzada (Chapman et al., 2000; Schwaber & Sutherland, 2020).

Finalmente, la investigación desarrolla un análisis financiero comparativo aplicado al sector automotriz ecuatoriano durante el período 2021–2024, utilizando indicadores financieros y herramientas de visualización para evaluar desempeño, eficiencia operativa y sostenibilidad empresarial (Mena Orozco, 2013; Kaplan & Norton, 1996).. Este análisis permite evidenciar cómo la gestión basada en datos puede apoyar la toma de decisiones estratégicas dentro de organizaciones que operan en entornos altamente competitivos.

La estructura del trabajo se organiza en cinco capítulos articulados entre sí. El primer capítulo aborda los fundamentos y metodología de Big Data; el segundo, desarrolla el procesamiento y visualización de datos; el tercero, analiza competitividad y transformación digital; el cuarto, se enfoca en la gestión de proyectos Big Data; y, el quinto, presenta la evaluación económica y financiera aplicada al sector automotriz. En conjunto, estos capítulos permiten construir una visión integral sobre el uso estratégico de los datos y su impacto en la gestión empresarial moderna.

CAPÍTULO 1: BIG DATA SOLUTIONS

1.1 Introducción.

Este capítulo establece las bases para la gestión de grandes volúmenes de datos, permitiendo identificar patrones relevantes que sirvan como insumo para etapas posteriores. En contextos empresariales reales, el crecimiento exponencial de información digital ha generado nuevos desafíos relacionados al almacenamiento, procesamiento y aprovechamiento estratégico de datos. Sin embargo, su aprovechamiento efectivo continúa siendo un reto por falta de tratamiento o personas especializadas en área de minería de datos (Carrillo-Barragán et al., 2024; Sharda et al., 2021).

El análisis realizado evidencia que los datos, por sí solos, no generan valor si no son correctamente estructurados. Por esto es necesario identificar herramientas y enfoques que permiten capturar, almacenar y procesar información de manera eficiente. Como resultado, se obtiene un conjunto de datos organizado y preparado para su procesamiento, lo cual da paso a la siguiente etapa metodológica.

1.2 Fundamento teórico de Big Data.

El concepto de Big Data hace referencia a la gestión y análisis de grandes volúmenes de datos que, debido a su complejidad, no pueden ser procesados mediante herramientas tradicionales (Davenport, 2014; Chen et al., 2012; Carrillo-Barragán et al., 2024). Este paradigma se caracteriza por las denominadas “5V”: volumen, velocidad, variedad, veracidad y valor, permiten comprender la complejidad del manejo de grandes volúmenes de información y determinan los desafíos y oportunidades en el tratamiento de la información (Provost & Fawcett, 2013).

Según Marr (2018), el valor del Big Data radica en su capacidad para transformar datos en insights estratégicos que permiten mejorar la eficiencia operativa y la toma de decisiones. En la misma línea, Provost y Fawcett (2013) señalan que la analítica de datos constituye un factor clave para generar ventajas competitivas sostenibles, especialmente en entornos altamente dinámicos, en donde un correcto manejo de la información permitirá un crecimiento de la empresa.

Desde una perspectiva técnica, las soluciones Big Data se estructuran a través de arquitecturas que integran procesos de ingestión, almacenamiento, procesamiento y análisis de datos. Tecnologías como Hadoop y Spark permiten manejar grandes volúmenes de información de manera distribuida, facilitando el procesamiento en tiempo real o por lotes.

Además, el uso de técnicas de minería de datos y aprendizaje automático permite identificar patrones ocultos, segmentar clientes y predecir comportamientos futuros, contribuyendo así a la optimización de procesos empresariales (Chen et al., 2012; Sharda et al., 2021).

1.3 Metodología Big Data Solutions.

La metodología aplicada en este módulo se desarrolla bajo un enfoque teórico–conceptual con orientación práctica, permitiendo estructurar un modelo integral para la gestión y análisis de datos en entornos empresariales. El proceso inicia con la identificación de las fuentes de información, diferenciando datos estructurados provenientes de bases de datos relacionales y datos no estructurados generados a partir de registros de navegación, redes sociales, sensores u otras plataformas digitales (Provost & Fawcett, 2013). Esta etapa permite delimitar el alcance del análisis y asegurar la pertinencia de la información utilizada.

Como siguiente paso, se diseña una arquitectura conceptual de datos que integra las fases de ingestión, almacenamiento, procesamiento y análisis de la información. Los datos son capturados desde múltiples fuentes y almacenados en entornos como Data Lake o Data Warehouse, garantizando escalabilidad, trazabilidad y disponibilidad para su explotación analítica (Kimball & Inmon, 2013). A partir de esta estructura, se ejecutan procesos de limpieza, integración y transformación de datos, orientados a asegurar consistencia y calidad de la información, reduciendo posibles errores o sesgos que puedan afectar los resultados (Consoli, 2022).

Luego de procesar los datos, se aplican técnicas analíticas que permiten identificar tendencias, patrones de comportamiento, correlaciones y relaciones relevantes entre variables (Chen et al., 2012). Este análisis facilita la generación de conocimiento útil para la organización y fortalece la toma de decisiones basada en evidencia. Finalmente, los resultados obtenidos se transforman en insights estratégicos que contribuyen a optimizar procesos, mejorar la experiencia del cliente y fortalecer la rentabilidad y competitividad empresarial (Marr, 2018; Carrillo-Barragán et al., 2024).

1.4 Aplicación metodológica: Caso Mercado Libre.

La aplicación de la metodología propuesta se ejemplifica mediante el análisis del caso de la empresa Mercado Libre, organización que opera en un entorno altamente digitalizado y que genera grandes volúmenes de datos derivados de la interacción constante entre usuarios, productos y servicios financieros.

1.4.1 Contexto y problemática del caso.

El crecimiento acelerado del comercio electrónico en América Latina ha generado para la empresa el desafío de administrar grandes volúmenes de información provenientes de múltiples puntos de interacción, entre ellos transacciones de compra, navegación en la plataforma, búsquedas de productos, métodos de pago y procesos logísticos de entrega.

En este contexto, la problemática principal se centra en la capacidad de transformar dichos datos en información estratégica que permita comprender el comportamiento de los clientes, optimizar la oferta comercial y mejorar la experiencia de usuario. Además, surge la necesidad de incrementar la eficiencia operativa mediante el análisis continuo de patrones de consumo y desempeño, brindando apoyo en la toma de decisiones en un entorno digital altamente dinámico y competitivo.

1.4.2 Identificación y caracterización de los datos.

Continuando con la metodología planteada, se identificaron diversas fuentes de información relevantes para el análisis, las cuales incluyen tanto datos estructurados como no estructurados. Dentro de los datos estructurados se consideraron registros históricos de compras, ventas, información de productos y transacciones financieras, debido a que permiten analizar patrones comerciales y comportamiento de consumo de manera cuantificable.

Por otro lado, los datos no estructurados estuvieron relacionados con la navegación de los usuarios dentro de la plataforma, búsquedas realizadas e interacciones digitales generadas durante el proceso de compra. Este tipo de información aporta una visión más amplia sobre preferencias, hábitos y experiencia del cliente dentro del ecosistema digital.

En conjunto, los datos analizados presentan características propias de entornos Big Data, principalmente por el elevado volumen de información, la velocidad con la que se genera y la diversidad de formatos disponibles. Estas condiciones requieren herramientas especializadas de almacenamiento, procesamiento y análisis que permitan transformar la información en conocimiento útil para la toma de decisiones estratégicas

1.4.3 Diseño conceptual de la arquitectura de datos.

A partir de la identificación de las fuentes, se plantea una arquitectura conceptual de datos basada en los siguientes componentes:

1. Ingesta de datos: Captura continua de información desde múltiples canales digitales.

2. Almacenamiento: Consolidación de datos en un entorno tipo Data Lake, permitiendo almacenar tanto datos estructurados como no estructurados.
3. Procesamiento: Aplicación de procesos de limpieza, integración y transformación para garantizar la calidad de los datos.
4. Análisis: Uso de técnicas analíticas para identificar patrones de comportamiento y tendencias de consumo.

Este modelo permite estructurar el flujo de información de manera escalable y eficiente, en el Anexo 1 (Figura 1), se visualiza la arquitectura propuesta utilizando diferentes aplicaciones para manejo de datos.

1.4.4 Procesamiento y análisis de datos.

En la fase de procesamiento, los datos fueron sometidos a procesos de depuración, validación y estandarización con el objetivo de eliminar inconsistencias y garantizar la integridad de la información. Posteriormente, se aplicaron técnicas de análisis exploratorio orientadas a identificar relaciones relevantes entre variables comerciales y de comportamiento de los usuarios.

El análisis se enfocó principalmente en la frecuencia de compra, la identificación de productos con mayor demanda, la segmentación de clientes según sus patrones de comportamiento y la detección de tendencias temporales de consumo. Estas técnicas permitieron comprender de mejor manera las dinámicas de interacción dentro de la plataforma y reconocer oportunidades de optimización comercial y operativa.

Como resultado, los datos procesados se transformaron en información estratégica capaz de apoyar la toma de decisiones relacionadas con oferta de productos, experiencia de usuario y eficiencia operativa dentro del entorno digital.

1.4.5 Generación de insights y toma de decisiones.

Como resultado del análisis realizado, se generaron insights estratégicos que permitieron identificar segmentos de clientes con alta recurrencia de compra, detectar productos con mayor rotación en determinados períodos y reconocer patrones de comportamiento asociados a campañas comerciales y temporadas específicas. Además, el procesamiento de la información facilitó mejorar la personalización de recomendaciones dentro de la plataforma, fortaleciendo la experiencia del usuario y aumentando las posibilidades de conversión.

Estos hallazgos proporcionaron información relevante para la toma de decisiones empresariales, especialmente en aspectos relacionados con incremento de ventas, optimización de inventarios y definición de estrategias comerciales orientadas al comportamiento real de los clientes. De esta manera, el análisis de datos dejó de ser únicamente un proceso técnico y se convirtió en una herramienta estratégica para mejorar la eficiencia operativa y competitividad del negocio.

1.4.6 Discusión de resultados y aprendizajes.

El caso analizado evidencia que la correcta aplicación de una metodología de Big Data permite no solo gestionar grandes volúmenes de información, sino también generar valor a partir de los datos.

Uno de los principales aprendizajes radica en la importancia de integrar adecuadamente las fuentes de datos, ya que la fragmentación de la información limita la capacidad de análisis. Además, se destaca la necesidad de contar con procesos robustos de limpieza y transformación de datos, dado que la calidad de la información influye directamente en la confiabilidad de los resultados, además, se observa que el uso de modelos analíticos debe estar alineado con los objetivos estratégicos de la organización, garantizando que los insights generados sean relevantes y accionables.

1.5 Resultados obtenidos.

La aplicación de la metodología de Big Data al caso de Mercado Libre permitió transformar grandes volúmenes de datos en información estructurada y útil para la toma de decisiones estratégicas. A partir del proceso de identificación, integración y análisis de datos, se obtuvieron resultados relevantes en distintos niveles del negocio.

En primer lugar, se logró una segmentación de clientes basada en comportamiento, considerando variables como frecuencia de compra, tipo de productos adquiridos y patrones de navegación. Esta segmentación permitió identificar perfiles diferenciados de usuarios, facilitando la personalización de estrategias comerciales y de marketing.

En segundo lugar, el análisis de datos permitió la identificación de productos con alta demanda y rotación, lo que contribuye a una mejor planificación de inventarios y a la optimización de la oferta dentro de la plataforma. Este hallazgo es especialmente relevante en entornos dinámicos donde la demanda presenta variaciones constantes.

Adicionalmente, se detectaron patrones de consumo asociados a factores temporales, tales como temporadas comerciales, promociones o eventos específicos. Este

tipo de análisis permite anticipar comportamientos del mercado y mejorar la planificación estratégica. También se obtuvo como insights la posibilidad de optimizar los sistemas de recomendación, mediante la identificación de preferencias individuales y colectivas. Esto impacta directamente en la experiencia del usuario y en el incremento de la tasa de conversión dentro de la plataforma.

En términos generales, los resultados evidencian que la correcta aplicación de una metodología Big Data no solo permite gestionar información masiva, sino también generar conocimiento estratégico que contribuye a la mejora del desempeño organizacional.

1.6 Análisis crítico de la aplicación.

El análisis del caso evidencia que la implementación de metodologías Big Data puede generar ventajas competitivas significativas; no obstante, su efectividad depende de factores técnicos y organizacionales que deben gestionarse de manera integrada. Uno de los principales desafíos identificados es la calidad de los datos, ya que información incompleta o inconsistente afecta directamente la confiabilidad de los resultados y la toma de decisiones.

Además, la integración de múltiples fuentes de información representa un reto importante debido a la diversidad de sistemas y formatos existentes. Esto demuestra la necesidad de contar con una arquitectura de datos estructurada que garantice coherencia y trazabilidad.

Desde una perspectiva estratégica, también se concluye que los insights generados solo aportan valor cuando están alineados con los objetivos del negocio y pueden ser interpretados correctamente por la organización. En consecuencia, el éxito de una estrategia Big Data no depende únicamente de la tecnología, sino de la combinación entre calidad de datos, capacidad analítica y cultura organizacional orientada a decisiones basadas en evidencia.

1.7 Conclusión del capítulo

El presente capítulo permitió establecer las bases metodológicas para la aplicación de soluciones Big Data en entornos empresariales, demostrando que la gestión de grandes volúmenes de información requiere procesos estructurados orientados a generar valor estratégico.

A través del análisis desarrollado, se evidenció que la transformación de datos en conocimiento útil implica etapas secuenciales de captura, procesamiento y análisis, cuyo objetivo final es apoyar la toma de decisiones. Sin embargo, también se identificó que la

utilidad de los resultados depende de su capacidad de ser interpretados y comunicados de manera clara dentro de la organización.

En este contexto, el procesamiento y visualización de datos constituyen la siguiente fase natural del modelo metodológico, ya que permiten convertir los hallazgos analíticos en información comprensible, y accionable para los distintos niveles empresariales, quienes al poder visualizar de forma constante la evolución de la empresa, permitirá tomar decisiones de manera oportuna que permita velar por los intereses del accionista.

CAPÍTULO 2: PROCESAMIENTO Y VISUALIZACIÓN DE DATOS

2.1 Introducción.

Dando continuidad a la analítica de datos, la generación de información no finaliza con la obtención de resultados, sino que requiere un proceso adicional que permita su interpretación y comunicación efectiva. Considerando un nivel estratégico, el procesamiento y la visualización de datos constituyen una fase crítica dentro del ciclo analítico, ya que transforman datos estructurados en conocimiento comprensible y accionable.

El presente capítulo tiene como objetivo desarrollar la metodología correspondiente al procesamiento y visualización de datos, integrando fundamentos teóricos con su aplicación práctica en un caso de estudio.

2.2 Fundamento teórico del procesamiento y visualización de datos.

El procesamiento de datos constituye una etapa fundamental dentro del análisis, ya que garantiza la calidad, consistencia y confiabilidad de la información. Este proceso incluye actividades como limpieza, transformación e integración de datos, las cuales permiten eliminar errores y preparar los datos para su análisis (Few, 2017).

Por su parte, la visualización de datos es una disciplina que combina principios estadísticos, diseño gráfico y percepción humana, con el objetivo de comunicar información de manera clara, precisa y efectiva (Sharda et al., 2021). Según los principios desarrollados por Claus Wilke, una visualización debe representar fielmente los datos, evitando distorsiones que puedan inducir a interpretaciones erróneas.

Un elemento central en la visualización es el mapeo de datos en estéticas, donde los valores numéricos o categóricos se traducen en atributos visuales como posición, color, tamaño o forma. Este proceso permite transformar información abstracta en representaciones comprensibles para el usuario (Kaplan & Norton, 1996).

Además, la elección del tipo de gráfico depende del objetivo del análisis (Few, 2017). Por ejemplo:

- Gráficos de líneas → análisis de tendencias.
- Gráficos de dispersión → relaciones entre variables.
- Gráficos de burbujas → integración de múltiples dimensiones.

Adicionalmente, el uso adecuado de escalas, colores y sistemas de coordenadas influye directamente en la calidad de la visualización, evitando errores.

2.3 Metodología: procesamiento y visualización de datos.

La metodología adoptada en esta sección se fundamenta en un enfoque teórico–conceptual con aplicación analítica, orientado a garantizar la calidad de los datos y la correcta interpretación de los resultados. Este proceso no se limita únicamente al tratamiento técnico de la información, sino que también incorpora criterios metodológicos de análisis y comunicación visual que permitan transformar los datos en información comprensible y útil para la toma de decisiones (Few, 2017).

El proceso metodológico inicia con la recolección e integración de datos, etapa en la que se identifican y consolidan las fuentes de información relevantes para el análisis, considerando criterios de disponibilidad, confiabilidad y pertinencia. La integración de datos implica unificar información proveniente de distintas fuentes dentro de una estructura coherente, asegurando compatibilidad en formatos, unidades de medida y periodicidad temporal. Esta fase resulta fundamental, ya que una integración inadecuada puede generar inconsistencias que afecten el desarrollo del análisis posterior.

Posteriormente, se ejecutan procesos de limpieza y transformación de datos con el propósito de garantizar la calidad y consistencia de la información utilizada. En esta etapa se corrigen errores, se eliminan registros duplicados, valores atípicos o datos incompletos y se realizan transformaciones orientadas a adaptar la información a los requerimientos del estudio. Entre estas actividades se incluyen la normalización de variables, conversión de formatos, creación de variables derivadas y ajuste de escalas, permitiendo mejorar la precisión y confiabilidad de los resultados obtenidos.

Una vez procesados los datos, se desarrolla el análisis exploratorio, cuyo objetivo es comprender la estructura y comportamiento de la información mediante técnicas estadísticas descriptivas y visualizaciones iniciales (Sharda et al., 2021). Esta fase permite identificar tendencias generales, distribuciones, relaciones entre variables y posibles anomalías, facilitando la generación de conocimiento preliminar que servirá como base para las etapas posteriores del análisis.

Con base en los hallazgos obtenidos, se procede a la selección del tipo de visualización más adecuado según la naturaleza de los datos y el objetivo específico del análisis (Few, 2017). Para ello, se consideran aspectos como el tipo de variable, el tipo de relación que se desea representar y el nivel de complejidad de la información. De esta manera, se utilizan gráficos de líneas para analizar comportamientos temporales, gráficos

comparativos para evaluar diferencias entre categorías y gráficos de burbujas para representar múltiples variables dentro de un mismo entorno visual.

Finalmente, se desarrollan las visualizaciones aplicando principios de diseño, percepción visual y comunicación de datos, buscando construir representaciones claras, comprensibles y alineadas con las necesidades del análisis. En esta etapa se consideran elementos como el uso adecuado del color, la jerarquía visual y la correcta definición de escalas, evitando distorsiones que puedan afectar la interpretación de los resultados ((Few, 2017; Sharda et al., 2021). A partir de estas representaciones gráficas, se realiza la interpretación final de la información, transformando los hallazgos obtenidos en insights relevantes que permitan explicar patrones, identificar relaciones y aportar valor al problema de estudio.

2.4 Aplicación metodológica: Caso turismo y desigualdad en Ecuador.

La aplicación de la metodología se desarrolla a partir del análisis de la relación entre indicadores de turismo y el Índice de Gini en Ecuador, con el objetivo de evaluar si el crecimiento del turismo contribuye a la reducción de la desigualdad económica.

2.4.1 Contexto del caso.

El turismo constituye una de las principales fuentes de ingresos para la economía ecuatoriana; sin embargo, su impacto en la distribución del ingreso presenta variaciones a lo largo del tiempo. En este contexto, el análisis busca determinar si existe una relación significativa entre el crecimiento del sector turístico y la evolución de la desigualdad.

2.4.2 Datos utilizados y procesamiento.

El análisis se basa en series temporales anuales que incluyen:

- Indicadores de actividad turística.
- Índice de Gini como medida de desigualdad.
- Periodo de análisis multianual.

Durante la fase de procesamiento se realizaron las siguientes acciones:

- Homologación de unidades de medida.
- Normalización de datos para facilitar la comparación.
- Organización cronológica de las variables.
- Validación de consistencia de la información.

Este proceso permitió construir una base de datos integrada y confiable para el análisis.

2.4.3 Construcción de visualizaciones.

Para el análisis se utilizaron dos tipos de representaciones gráficas complementarias:

- **Gráfico de burbujas:** Este gráfico permitió analizar simultáneamente la relación entre el turismo y la desigualdad, incorporando una tercera dimensión relacionada con la magnitud de la actividad turística. Esta visualización facilitó la identificación de patrones de correlación entre variables (Anexo 2, Figura 2).
- **Gráfico de líneas:** Se utilizó para representar la evolución temporal de los indicadores, lo que permite observar tendencias y cambios en el comportamiento de las variables a lo largo del tiempo (Anexo 2, Figura 3).

2.4.4 Resultados obtenidos.

El análisis evidenció una relación inversa entre el crecimiento del turismo y el Índice de Gini, lo que sugiere que el aumento de la actividad turística está asociado a una reducción de la desigualdad económica. Sin embargo, esta relación no se mantiene de forma constante en todos los períodos analizados.

En particular, durante el año 2020, se observa una caída significativa del turismo como consecuencia de la pandemia de COVID-19, acompañada de un incremento en el nivel de desigualdad. Por otro lado, en el periodo 2023–2024, aunque se evidencia una recuperación del turismo, la desigualdad no disminuye en la misma proporción, lo que indica la presencia de factores estructurales adicionales que afectan la distribución del ingreso.

Estos resultados reflejan que, si bien el turismo puede contribuir a mejorar la equidad económica, su impacto depende de condiciones externas como políticas públicas, seguridad y estabilidad económica.

2.4.5 Interpretación de resultados.

A partir de los resultados obtenidos, se puede inferir que el turismo actúa como un factor complementario en la reducción de la desigualdad, pero no como un determinante único. La relación identificada es relevante, pero está condicionada por variables externas que influyen en el comportamiento económico del país, en este caso, la visualización permitió

no solo identificar la correlación entre variables, sino también comprender sus limitaciones y contexto, facilitando un análisis más integral del fenómeno.

2.5 Análisis crítico de la aplicación.

El análisis desarrollado evidencia que la visualización de datos es fundamental para interpretar información compleja y facilitar la identificación de patrones relevantes. En el caso analizado, se logró identificar una relación entre la variación del turismo y los niveles de desigualdad; sin embargo, los resultados deben interpretarse con criterio analítico, considerando que la correlación entre variables no implica necesariamente causalidad.

Metodológicamente, uno de los principales aportes fue la integración de distintos tipos de visualización para complementar el análisis temporal y relacional de los datos. No obstante, también se identifican limitaciones asociadas a la ausencia de variables externas que pueden influir en los resultados, así como a la periodicidad de la información utilizada.

Se muestra que la visualización no debe entenderse únicamente como una representación gráfica, sino como una herramienta estratégica que facilita la comprensión, comunicación y uso de la información dentro del proceso de toma de decisiones.

2.6 Conclusión del capítulo.

El presente capítulo permitió demostrar que el procesamiento y visualización de datos constituyen una fase clave dentro del análisis empresarial, ya que convierten datos en información comprensible y útil para la toma de decisiones.

La metodología aplicada evidenció que la calidad de los resultados depende tanto del tratamiento técnico de los datos, como de la capacidad de representarlos de forma clara y orientada al análisis. Además, se identificó que la información visualizada se convierte en insumo para decisiones organizacionales y transformación empresarial”.

Como continuidad metodológica, el siguiente capítulo abordará la competitividad y transformación digital, enfocándose en cómo los insights obtenidos pueden integrarse en estrategias organizacionales orientadas a la innovación y mejora del desempeño empresarial.

CAPÍTULO 3: COMPETITIVIDAD Y TRANSFORMACIÓN DIGITAL

3.1 Introducción.

A partir de los insights obtenidos en una correcta visualización de datos, este capítulo analiza el entorno empresarial cómo la competitividad ya no se sustenta únicamente en factores tradicionales como costos o eficiencia operativa, sino en la capacidad de las organizaciones para adaptarse a entornos digitales dinámicos. La transformación digital se presenta como un proceso estratégico que integra tecnologías, cultura organizacional y modelos de negocio, con el objetivo de generar valor sostenible (Westerman, Bonnet & McAfee, 2014; Marr, 2018).

En este desarrollo se tratará sobre la metodología correspondiente a la competitividad y transformación digital, integrando fundamentos teóricos con su aplicación en un caso de estudio. Se busca evidenciar cómo la adopción estructurada de herramientas y enfoques digitales permite mejorar la competitividad empresarial, optimizando procesos, fortaleciendo la innovación y generando ventajas competitivas sostenibles.

3.2 Fundamento teórico de la competitividad y transformación digital.

La transformación digital se define como el proceso mediante el cual, las organizaciones incorporan tecnologías digitales en todas sus áreas, modificando sus modelos operativos y generando nuevas formas de creación de valor (Westerman et al., 2014). Este proceso no es únicamente tecnológico, sino también estratégico y organizacional.

Desde la perspectiva de la competitividad, las organizaciones generan ventajas competitivas a partir de su capacidad para diferenciarse o liderar en costos. En entornos digitales, esta ventaja se construye mediante el uso intensivo de datos, automatización de procesos y adaptación continua a cambios del mercado (Marr, 2018).

El enfoque de transformación digital incluye diversos marcos conceptuales relevantes:

- Modelos de madurez digital (COBIT, ITIL): permiten evaluar el nivel de desarrollo tecnológico de una organización.
- Design Thinking: facilita la innovación centrada en el usuario mediante procesos iterativos (Brown, 2009).
- Golden Circle (Simon Sinek): orienta la estrategia a partir del propósito organizacional.
- Lean Canvas: estructura modelos de negocio digitales en entornos de alta incertidumbre (Osterwalder & Pigneur, 2010).

Además, la transformación digital implica la adopción de tecnologías emergentes como inteligencia artificial, automatización y analítica avanzada, las cuales permiten mejorar la eficiencia operativa y la toma de decisiones.

3.3 Metodología: competitividad y transformación digital.

La metodología de competitividad y transformación digital se estructura como un proceso sistemático orientado a diagnosticar, diseñar e implementar estrategias organizacionales basadas en el uso de tecnologías digitales (Westerman et al., 2014). Este enfoque integra herramientas de análisis estratégico, innovación y modelamiento de negocio, con el propósito de generar ventajas competitivas sostenibles.

A diferencia de enfoques centrados exclusivamente en la adopción tecnológica, esta metodología parte del entendimiento del contexto organizacional y del entorno competitivo, alineando la transformación digital con los objetivos estratégicos de la empresa (Marr, 2018).

El proceso metodológico se compone de las siguientes fases:

3.3.1 Diagnóstico de madurez digital.

El diagnóstico de madurez digital constituye el punto de partida del proceso metodológico, ya que permite evaluar el nivel de digitalización de la organización y su capacidad para adaptarse a entornos tecnológicos y competitivos (Westerman et al., 2014). Esta fase busca comprender el estado actual de la empresa en términos de tecnología, procesos y cultura organizacional, estableciendo una base para la definición de estrategias de transformación digital. La evaluación considera diferentes dimensiones, entre ellas el grado de automatización de procesos, el uso de datos para la toma de decisiones, la infraestructura tecnológica disponible y la disposición organizacional frente al cambio. El análisis conjunto de estos factores permite identificar fortalezas, limitaciones y oportunidades de mejora dentro de la organización.

El propósito de esta etapa es detectar las brechas existentes entre la situación actual y el estado deseado, facilitando la priorización de iniciativas estratégicas y la definición de acciones orientadas a incrementar la competitividad y capacidad de adaptación empresarial (Marr, 2018).

3.3.2 Análisis del entorno y capacidades organizacionales.

Una vez identificado el estado interno de la organización, se procede al análisis del entorno competitivo y de las capacidades organizacionales con el objetivo de comprender los factores externos e internos que influyen en la competitividad empresarial (Westerman et al., 2014). Esta fase permite evaluar cómo las condiciones del mercado y los recursos disponibles pueden impactar en el proceso de transformación digital y en la capacidad de adaptación de la organización.

El análisis del entorno considera variables como el nivel de digitalización del sector, la intensidad competitiva, los cambios en el comportamiento de los clientes y las tendencias tecnológicas emergentes que están modificando los modelos de negocio (Marr, 2018). Estos elementos permiten identificar riesgos, oportunidades y necesidades de adaptación frente a un entorno empresarial dinámico. Como complemento, el análisis interno se enfoca en evaluar los recursos tecnológicos disponibles, el talento humano, la estructura organizacional y la capacidad de innovación de la empresa. La integración de ambos niveles de análisis facilita la identificación de oportunidades estratégicas y permite definir de manera más precisa el alcance y prioridades de la transformación digital dentro de la organización.

3.3.3 Definición del propósito estratégico (Golden Circle).

En esta fase se define el propósito de la transformación digital mediante el modelo del Golden Circle (Sinek, 2009), el cual estructura la estrategia en tres niveles interrelacionados:

- Why (propósito): define la razón fundamental del cambio organizacional.
- How (estrategia): establece los mecanismos mediante los cuales se generará valor.
- What (acción): concreta las iniciativas o soluciones a implementar.

Este enfoque permite alinear las decisiones tecnológicas con la estrategia empresarial, asegurando que la transformación digital responda a objetivos claros y medibles. Además, facilita la coherencia entre la visión organizacional y las acciones operativas.

3.3.4 Diseño de soluciones mediante Design Thinking.

El diseño de soluciones se desarrolla a partir de la metodología Design Thinking, la cual se enfoca en la innovación centrada en el usuario. Este enfoque permite abordar problemas complejos mediante procesos iterativos que combinan creatividad y análisis.

El proceso incluye las siguientes etapas:

- Empatizar: comprender las necesidades y expectativas de los usuarios.

- Definir: delimitar los problemas principales a resolver.
- Idear: generar alternativas de solución.
- Prototipar: desarrollar versiones iniciales de las soluciones.
- Evaluar: validar la viabilidad y efectividad de las propuestas.

Esta metodología permite reducir la incertidumbre en la toma de decisiones, ya que las soluciones son diseñadas y validadas antes de su implementación (Brown, 2009).

3.3.5 Formulación del modelo de negocio digital (Lean Canvas).

La formulación del modelo de negocio digital se realiza mediante la herramienta Lean Canvas, la cual permite estructurar de manera sintética los elementos clave de la propuesta de valor (Osterwalder & Pigneur, 2010).

Este modelo incluye componentes como:

- Problema.
- Propuesta de valor.
- Segmentos de clientes.
- Canales de distribución.
- Fuentes de ingreso.
- Estructura de costos.
- Métricas clave.

(Osterwalder & Pigneur, 2010)

El uso de Lean Canvas facilita la visualización integral del modelo de negocio, facilitando evaluar la coherencia y viabilidad en entornos dinámicos. Además, permite realizar ajustes de manera ágil conforme se valida la propuesta (Osterwalder & Pigneur, 2010).

3.3.6 Integración tecnológica y medición de resultados

La fase final del proceso metodológico consiste en la integración de soluciones tecnológicas y en la definición de mecanismos de medición que permitan evaluar el impacto de la transformación digital dentro de la organización. Esta etapa busca garantizar que las iniciativas implementadas no solo respondan a necesidades operativas, sino que también generen valor medible y sostenible en el tiempo (Kaplan & Norton, 1996). Para ello, se seleccionan herramientas tecnológicas alineadas con los objetivos estratégicos de la empresa, incluyendo sistemas de automatización, plataformas de análisis de datos y soluciones digitales orientadas a mejorar la interacción con los clientes. La incorporación de estas tecnologías permite optimizar procesos, fortalecer la capacidad analítica y mejorar la eficiencia organizacional (Sharda, Delen & Turban, 2021).

De manera complementaria, se establecen indicadores clave de desempeño (KPIs) orientados a medir aspectos como eficiencia operativa, calidad del servicio, experiencia del cliente y rentabilidad (Kaplan & Norton, 1996). El monitoreo continuo de estos indicadores facilita la evaluación de resultados, la identificación de oportunidades de mejora y el ajuste progresivo de la estrategia digital, contribuyendo a la sostenibilidad del proceso de transformación organizacional (Westerman et al., 2014).

3.4 Aplicación metodológica: Caso BDA (Transformación digital para la competitividad).

La aplicación de la metodología propuesta se desarrolla a partir del caso de la empresa BDA, en el cual se diseñó una estrategia de transformación digital orientada a mejorar su competitividad en un entorno caracterizado por cambios tecnológicos acelerados y creciente presión del mercado.

A diferencia de un análisis descriptivo, este caso permite evidenciar cómo cada fase metodológica se traduce en decisiones concretas dentro de la organización, integrando diagnóstico, diseño estratégico y definición de soluciones.

3.4.1 Diagnóstico inicial de madurez digital.

El proceso inició con la evaluación del nivel de madurez digital de la organización, con el propósito de identificar el grado de digitalización de sus procesos y el uso de tecnología en la toma de decisiones (Anexo 3, tabla 1 y tabla 2). Este diagnóstico permitió analizar tanto las capacidades tecnológicas existentes como las limitaciones operativas que afectan la adaptación de la empresa a entornos digitales. Entre los principales hallazgos se identificó una alta dependencia de procesos manuales dentro de las operaciones, un uso limitado de herramientas analíticas y una baja integración entre los sistemas de información disponibles.

Además, se evidenció que gran parte de la gestión organizacional continuaba sustentándose en procedimientos tradicionales, reduciendo la capacidad de respuesta frente a escenarios dinámicos y necesidades de innovación. Con base en estos resultados, la organización fue clasificada en un nivel de madurez digital medio-bajo, reflejando una capacidad limitada para responder de manera ágil a las exigencias del entorno competitivo. Este diagnóstico no solo permitió identificar debilidades y oportunidades de mejora, sino también establecer el punto de partida para la definición de estrategias orientadas a la transformación digital.

3.4.2 Análisis del entorno competitivo.

En esta fase se evaluaron las condiciones externas que influyen en la competitividad de la organización, considerando variables relacionadas con el nivel de digitalización del sector, el comportamiento de los clientes y el grado de adopción tecnológica de los competidores (Anexo 4, tabla 3 y 4). El objetivo de este análisis fue identificar tendencias del entorno y determinar cómo estas afectan la capacidad de adaptación y posicionamiento de la empresa. Los resultados evidenciaron un incremento significativo en el uso de canales digitales por parte de los clientes, acompañado de una creciente expectativa por recibir respuestas más rápidas, personalizadas y eficientes.

Además, se identificó que varios competidores ya contaban con mayores niveles de automatización y mejor integración tecnológica, permitiéndoles optimizar procesos y reducir costos operativos. En conjunto, este análisis permitió concluir que la organización enfrentaba un riesgo progresivo de pérdida de competitividad si no implementaba estrategias orientadas a la transformación digital. Bajo este enfoque, la evaluación del entorno proporcionó criterios clave para priorizar iniciativas de mejora y definir acciones alineadas con las nuevas dinámicas del mercado.

3.4.3 Definición estratégica (Golden Circle).

A partir del diagnóstico y el análisis del entorno, se definió la estrategia de transformación digital utilizando el modelo del Golden Circle, lo que permitió estructurar de manera coherente el propósito del cambio.

- Why (propósito): fortalecer la competitividad mediante la digitalización y el uso de datos.
- How (estrategia): optimización de procesos, incorporación de tecnología y mejora en la toma de decisiones.
- What (acción): implementación de soluciones digitales orientadas a la eficiencia operativa y experiencia del cliente.

Este ejercicio permitió evitar una transformación basada únicamente en tecnología, orientándola hacia la generación de valor.

3.4.4 Diseño de soluciones mediante Design Thinking.

El diseño de soluciones se desarrolló bajo un enfoque centrado en el usuario mediante la aplicación de la metodología Design Thinking (Anexo 5, tabla 5), facilitando el análisis de las

necesidades organizacionales desde una perspectiva funcional y estratégica. Esta metodología facilitó la identificación de problemáticas prioritarias y la generación de alternativas orientadas a mejorar procesos y fortalecer la capacidad de adaptación digital de la empresa.

Durante las fases de empatía y definición se identificaron limitaciones relacionadas con la ineficiencia de procesos internos, la reducida capacidad de análisis de información y la falta de integración en la atención al cliente. Estos hallazgos permitieron comprender cómo las deficiencias operativas impactaban tanto en la experiencia del usuario como en la eficiencia organizacional. Continuando con la fase de ideación, se plantearon soluciones orientadas a la automatización de procesos repetitivos, la implementación de herramientas analíticas y el fortalecimiento de canales digitales para mejorar la interacción con clientes y optimizar la gestión de información. Finalmente, se desarrollaron prototipos conceptuales de solución, evaluando su viabilidad técnica y organizacional antes de su posible implementación.

Este enfoque permitió diseñar soluciones alineadas con las necesidades reales de la organización, reduciendo el riesgo de desarrollar iniciativas desconectadas de los objetivos estratégicos y operativos de la empresa.

3.4.5 Modelamiento del negocio digital (Lean Canvas).

La estructuración de la propuesta se consolidó mediante la herramienta Lean Canvas, que integra los elementos estratégicos en un modelo coherente.

Dentro del caso BDA, se definieron los siguientes componentes:

- Problema: ineficiencia operativa y baja digitalización.
- Propuesta de valor: mejora de la eficiencia y competitividad mediante transformación digital.
- Segmentos de clientes: usuarios internos y externos impactados por los procesos.
- Canales: plataformas digitales y procesos automatizados.
- Fuentes de ingreso: mejoras indirectas en rentabilidad mediante eficiencia.
- Estructura de costos: inversión en tecnología y capacitación.

Este modelo permitió validar la lógica del negocio digital y su viabilidad dentro del contexto organizacional.

3.4.6 Resultados obtenidos.

La aplicación de la metodología permitió obtener resultados relevantes tanto a nivel estratégico como operativo, facilitando una comprensión más clara de las necesidades de transformación digital dentro de la organización. Entre los principales hallazgos se identificaron brechas digitales relacionadas con procesos, capacidades tecnológicas y uso de información para la toma de decisiones, lo que permitió establecer prioridades de mejora alineadas con el entorno competitivo.

Además, se definió una estrategia de transformación digital orientada a incrementar la eficiencia organizacional y fortalecer la capacidad de adaptación frente a los cambios del mercado. Como parte del proceso, también se plantearon soluciones concretas enfocadas en optimizar procesos, mejorar la integración de información y fortalecer los canales digitales de interacción. De manera complementaria, se estructuró un modelo de negocio digital viable, sustentado en el uso estratégico de tecnología y análisis de datos.

Estos resultados establecieron las bases para futuras implementaciones tecnológicas orientadas a reducir tiempos operativos, mejorar la toma de decisiones basada en evidencia e incrementar la capacidad de respuesta organizacional frente a entornos dinámicos y competitivos.

3.4.7 Interpretación de resultados.

Los resultados obtenidos evidencian que la transformación digital, cuando se aborda de manera estructurada, permite mejorar la competitividad organizacional más allá de la simple incorporación de tecnología.

Se observa que el valor de la metodología radica en su capacidad para integrar diagnóstico, estrategia y diseño de soluciones en un proceso coherente. Esto permite reducir la incertidumbre y orientar las decisiones hacia resultados concretos. Además, se concluye que la transformación digital no debe entenderse como un proyecto aislado, sino como un proceso continuo que requiere adaptación permanente al entorno.

3.5 Análisis crítico de la aplicación.

El análisis realizado evidencia que la transformación digital fortalece la competitividad empresarial cuando existe una integración adecuada entre estrategia, tecnología y capacidad organizacional. La metodología aplicada permitió alinear el diagnóstico del entorno con propuestas de mejora orientadas a optimizar procesos y apoyar la toma de decisiones. Sin embargo, también se identifican desafíos relevantes asociados a la implementación. La

resistencia al cambio, la baja madurez digital y la falta de cultura orientada a datos pueden limitar el impacto de las iniciativas tecnológicas, incluso cuando las soluciones propuestas son técnicamente viables.

Además, se reconoce que los beneficios de la transformación digital suelen reflejarse en el mediano plazo, por lo que resulta necesario establecer indicadores de seguimiento que permitan evaluar el avance del proceso. Desde una perspectiva estratégica, se concluye que la transformación digital no debe entenderse como un proyecto aislado, sino como un proceso continuo de adaptación organizacional. Su éxito depende del equilibrio entre objetivos estratégicos, rediseño de procesos, adopción tecnológica y desarrollo del talento humano.

3.6 Conclusión del capítulo.

El presente capítulo permitió evidenciar que la transformación digital constituye un elemento clave para mejorar la competitividad empresarial, siempre que su implementación responda a una estrategia estructurada y alineada con las necesidades organizacionales.

La metodología desarrollada demuestra que la integración entre análisis estratégico, tecnología y gestión del cambio permite generar mejoras sostenibles en eficiencia y capacidad de adaptación. Además, se identificó que la transformación digital requiere un enfoque continuo de evaluación y mejora para responder a entornos empresariales dinámicos.

Como continuidad metodológica, el siguiente capítulo abordará la gestión y diseño de proyectos Big Data, enfocándose en la planificación, ejecución y control de iniciativas basadas en datos dentro de las organizaciones.

CAPÍTULO 4: GESTIÓN Y DISEÑO DE PROYECTOS BIG DATA.

4.1 Introducción.

En el contexto de la transformación digital, la implementación de soluciones basadas en datos requiere no solo capacidades analíticas, sino también una adecuada gestión de proyectos que permita estructurar, ejecutar y controlar iniciativas de manera eficiente (Westerman et al., 2014). La gestión de proyectos Big Data se caracteriza por su complejidad, debido al volumen, variedad y velocidad de los datos, así como a la necesidad de integrar múltiples tecnologías y disciplinas.

El presente capítulo tiene como objetivo desarrollar la metodología para la gestión y diseño de proyectos Big Data, integrando fundamentos teóricos con su aplicación práctica.

4.2 Fundamento teórico de la gestión de proyectos Big Data.

La gestión de proyectos Big Data implica la articulación de disciplinas tradicionales de gestión con metodologías analíticas avanzadas. A diferencia de proyectos convencionales, estos se caracterizan por su alta complejidad, incertidumbre en los resultados y dependencia directa de la calidad de los datos, lo que exige un enfoque metodológico híbrido (Provost & Fawcett, 2013).

En este contexto, la gestión de proyectos Big Data se sustenta en dos pilares fundamentales: la gestión estructurada del proyecto y el desarrollo analítico basado en datos.

4.2.1 Enfoque de gestión de proyectos.

El enfoque de gestión se basa en marcos tradicionales como PMBOK, complementados con metodologías ágiles como Scrum, que estructuran el proyecto en fases organizadas y flexibles (Schwaber & Sutherland, 2020). La fase de inicio tiene como propósito definir la justificación del proyecto, identificar el problema de negocio, los stakeholders involucrados y los objetivos estratégicos esperados. En proyectos Big Data esta etapa resulta crítica, ya que determina el valor que el análisis debe generar para la organización.

Posteriormente, en la fase de planificación se establecen recursos, alcance, tiempos, riesgos y criterios de seguimiento (Schwaber & Sutherland, 2020). Sin embargo, a diferencia de proyectos tradicionales, la planificación en entornos analíticos requiere mayor flexibilidad, debido a que los requerimientos pueden modificarse conforme avanza el descubrimiento y comprensión de los datos. Durante la ejecución se desarrollan las actividades técnicas y operativas relacionadas con preparación de datos, construcción de modelos y desarrollo de

soluciones analíticas (Provost & Fawcett, 2013). Esta fase suele desarrollarse de forma iterativa, incorporando ajustes continuos derivados de los resultados obtenidos en el análisis.

El monitoreo y control permite realizar seguimiento al avance del proyecto mediante indicadores de desempeño relacionados con tiempo, costo, calidad y cumplimiento de objetivos (Kaplan & Norton, 1996). En proyectos Big Data también se supervisa el desempeño de los modelos analíticos y la calidad de los datos utilizados.

Finalmente, la fase de cierre formaliza la entrega de resultados, documentando hallazgos, aprendizajes y recomendaciones que permitan fortalecer futuras implementaciones analíticas dentro de la organización (Schwaber & Sutherland, 2020).

4.2.2 Enfoque de analítica y minería de datos (CRISP-DM).

El desarrollo analítico se estructura mediante metodologías como CRISP-DM (Chapman et al., 2000), la cual organiza el proceso de análisis de datos en fases iterativas orientadas a resolver problemas de negocio mediante técnicas analíticas. La primera etapa corresponde a la comprensión del negocio, donde el problema organizacional es traducido en un problema analítico claramente definido, asegurando que el modelo responda a necesidades reales de la empresa (Chapman et al., 2000).

Posteriormente, la comprensión de los datos permite explorar las fuentes de información disponibles, identificando estructura, calidad, relaciones y posibles limitaciones de los datos (Chapman et al., 2000). Esta fase resulta fundamental para determinar la viabilidad del análisis y establecer criterios de preparación. La preparación de datos constituye una de las etapas más relevantes y demandantes del proceso, ya que incluye limpieza, transformación, integración y estructuración de información proveniente de múltiples fuentes (Chapman et al., 2000). En proyectos Big Data esta fase suele representar gran parte del esfuerzo total debido a la complejidad y volumen de los datos.

En la fase de modelado se aplican técnicas analíticas y algoritmos orientados a construir modelos descriptivos, predictivos o prescriptivos según los objetivos del proyecto. Posteriormente, los modelos desarrollados son evaluados considerando tanto criterios técnicos como su utilidad para el negocio, verificando que los resultados obtenidos cumplan con los objetivos planteados inicialmente (Chapman et al., 2000).

Finalmente, el despliegue consiste en implementar los modelos dentro del entorno organizacional, para que los resultados analíticos sean utilizados en procesos de toma de decisiones y generación de valor.

4.2.3 Técnicas de minería de datos aplicadas.

La minería de datos incorpora técnicas analíticas que permiten transformar grandes volúmenes de información en conocimiento útil para la organización. Entre las técnicas más utilizadas se encuentra la clasificación mediante Naïve Bayes, modelo probabilístico basado en probabilidad condicional que permite predecir categorías a partir de datos históricos y apoyar procesos de toma de decisiones bajo incertidumbre (Provost & Fawcett, 2013).

Otra técnica ampliamente utilizada corresponde a los árboles de decisión, los cuales segmentan información mediante reglas jerárquicas y facilitan la interpretación de resultados debido a su estructura visual y facilidad de aplicación en entornos empresariales (Provost & Fawcett, 2013). Estas características los convierten en herramientas útiles para análisis predictivos y segmentación de clientes.

Por su parte, las reglas de asociación permiten identificar relaciones entre variables dentro de grandes conjuntos de datos, descubriendo patrones de comportamiento relevantes para la organización (Provost & Fawcett, 2013). Este enfoque es comúnmente utilizado en análisis de canasta de mercado y recomendaciones comerciales.

Finalmente, las redes neuronales representan modelos analíticos avanzados capaces de identificar relaciones complejas y no lineales entre variables. Aunque ofrecen alta capacidad predictiva, su interpretación suele ser más limitada en comparación con otros modelos, por lo que su implementación requiere un equilibrio entre precisión y comprensión de resultados (Sharda et al., 2021). En conjunto, estas técnicas constituyen el núcleo analítico de los proyectos Big Data, esto genera insights estratégicos y fortalecer la toma de decisiones basada en datos (Chen et al., 2012).

4.3 Metodología del módulo: gestión y diseño de proyectos Big Data.

La metodología para la gestión y diseño de proyectos Big Data se estructura como un proceso integral que combina principios de gestión de proyectos con técnicas de analítica avanzada (Provost & Fawcett, 2013; Chapman et al., 2000). Su objetivo es transformar una necesidad de negocio en una solución basada en datos, asegurando coherencia entre el problema planteado, el desarrollo analítico y la implementación de resultados. Este enfoque se caracteriza por su naturaleza iterativa, donde cada fase puede retroalimentar a las demás, generando ajustes progresivos en función de los hallazgos obtenidos durante el análisis.

A diferencia de metodologías lineales, este modelo reconoce la incertidumbre inherente a los proyectos de datos y promueve la flexibilidad en la toma de decisiones (Schwaber & Sutherland, 2020). El proceso metodológico se compone de las siguientes fases:

4.3.1 Definición del problema y comprensión del negocio.

La fase inicial de la metodología consiste en identificar y delimitar el problema organizacional que se desea abordar, transformando una necesidad del negocio en un problema analítico claramente estructurado (Chapman et al., 2000). Esta etapa resulta fundamental, ya que permite establecer objetivos concretos, criterios de éxito y el alcance del proyecto desde una perspectiva estratégica y operativa. Para ello, se analizan aspectos relacionados con el contexto organizacional, las necesidades estratégicas de la empresa, los actores involucrados y los indicadores de desempeño esperados. La comprensión de estos elementos facilita identificar cómo el proyecto puede aportar valor a la organización y qué resultados se esperan obtener a partir del análisis de datos.

Desde un enfoque metodológico, una adecuada definición del problema permite orientar correctamente el desarrollo del proyecto, evitando esfuerzos analíticos desconectados de las necesidades reales del negocio y asegurando que las soluciones implementadas contribuyan efectivamente a la toma de decisiones y mejora organizacional (Chapman et al., 2000; Provost & Fawcett, 2013).

4.3.2 Planificación del proyecto.

En esta fase se estructura el proyecto definiendo los elementos necesarios para su ejecución, incluyendo alcance, recursos, cronograma y posibles riesgos asociados al desarrollo (Schwaber & Sutherland, 2020). La planificación en proyectos Big Data requiere un enfoque flexible y adaptable, debido a que los requerimientos pueden modificarse conforme avanza el análisis y se profundiza en el conocimiento de los datos.

Además, se consideran aspectos relacionados con iteraciones metodológicas, disponibilidad de información y calidad de los datos, factores que pueden impactar directamente en los resultados del proyecto (Schwaber & Sutherland, 2020). De manera complementaria, se establecen mecanismos de seguimiento y control que permiten monitorear el avance de las actividades y realizar ajustes oportunos durante la ejecución.

Esta etapa resulta fundamental para garantizar una adecuada coordinación entre recursos técnicos, objetivos estratégicos y necesidades organizacionales (Provost & Fawcett, 2013).

4.3.3 Comprensión y preparación de datos.

Esta etapa tiene como objetivo asegurar que los datos utilizados sean adecuados y confiables para el análisis posterior. Para ello, se realiza la identificación de fuentes de información, exploración de la estructura de los datos y evaluación de su calidad, facilitando la detección de inconsistencias o limitaciones que puedan afectar el desarrollo del proyecto (Chapman et al., 2000).

Dentro de las principales actividades se incluyen la recolección de datos, procesos de limpieza y depuración, integración de múltiples fuentes, transformación de variables y generación de variables derivadas que faciliten el análisis (Consoli, 2022). Estas tareas permiten convertir datos dispersos y heterogéneos en información estructurada y útil para el modelado analítico.

Debido a su impacto en la calidad de los resultados, esta fase suele representar una parte significativa del esfuerzo total del proyecto y constituye una base crítica para la construcción de modelos confiables y aplicables al contexto organizacional (Chapman et al., 2000; Provost & Fawcett, 2013).

4.3.4 Modelado analítico.

En esta fase se aplican técnicas de analítica y minería de datos orientadas a construir modelos capaces de responder al problema planteado inicialmente. Dependiendo de los objetivos del proyecto, los modelos pueden enfocarse en análisis descriptivos, predictivos o prescriptivos, buscando generar información útil para la toma de decisiones (Provost & Fawcett, 2013).

El proceso de modelado incluye la selección de técnicas analíticas adecuadas, el entrenamiento de modelos, ajuste de parámetros y validación preliminar de resultados. Estas actividades permiten evaluar el comportamiento de los modelos y determinar su capacidad para representar adecuadamente los patrones identificados en los datos (Sharda et al., 2021). El objetivo del modelado no se limita únicamente a alcanzar altos niveles de precisión, sino también a desarrollar soluciones comprensibles, útiles y aplicables dentro del entorno organizacional.

4.3.5 Evaluación de modelos.

Una vez desarrollados los modelos analíticos, se procede a evaluar su desempeño tanto desde un enfoque técnico como estratégico, verificando si los resultados obtenidos cumplen con los objetivos definidos al inicio del proyecto (Chapman et al., 2000). Esta fase

permite determinar el nivel de utilidad y confiabilidad de los modelos antes de su implementación. La evaluación considera aspectos como precisión, capacidad predictiva, robustez frente a variaciones en los datos e interpretabilidad de los resultados (Sharda et al., 2021). Estos criterios permiten identificar fortalezas, limitaciones y posibles ajustes necesarios para optimizar el desempeño del modelo.

Desde el enfoque metodológico, esta etapa resulta clave para seleccionar aquellas soluciones analíticas que realmente aporten valor a la organización y descartar modelos que, aunque técnicamente correctos, no generen utilidad práctica en el contexto del negocio (Provost & Fawcett, 2013).

4.3.6 Implementación y despliegue.

La fase final consiste en integrar los resultados del análisis dentro de los procesos organizacionales, para que los modelos desarrollados se conviertan en herramientas operativas para la toma de decisiones (Chapman et al., 2000). Esta etapa representa la transición del análisis técnico hacia la generación de valor real dentro de la organización. Entre las principales actividades se incluyen la integración con sistemas existentes, desarrollo de dashboards e interfaces de usuario, automatización de procesos analíticos y capacitación a usuarios finales (Sharda et al., 2021). Estas acciones buscan asegurar que la información generada sea accesible, comprensible y útil para las diferentes áreas de la empresa.

Desde una perspectiva estratégica, el éxito de un proyecto Big Data depende en gran medida de esta fase, ya que un modelo analítico solo genera impacto cuando logra incorporarse efectivamente en la operación y apoyar procesos de decisión dentro de la organización (Provost & Fawcett, 2013).

4.4 Aplicación metodológica: Caso BDA – Optimización de afiliación y activación de billetera digital.

Con el objetivo de evidenciar la aplicación práctica de la metodología de gestión y diseño de proyectos Big Data, se desarrolla el caso de optimización de afiliación y activación de usuarios de la billetera digital. Este proyecto se enfoca en mejorar la eficiencia comercial mediante el uso de analítica avanzada, integrando técnicas de segmentación y modelos predictivos.

4.4.1 Contexto del problema.

El problema de negocio se centra en la necesidad de incrementar la base de usuarios activos y optimizar el rendimiento de las campañas comerciales. A nivel estratégico, la

organización buscaba mejorar la focalización de esfuerzos, reduciendo costos de adquisición y aumentando la efectividad en la activación de clientes.

Desde la perspectiva analítica, esto implicó transformar un objetivo comercial en un problema de datos: identificar qué usuarios tienen mayor probabilidad de activarse o reactivarse, y cómo segmentarlos para diseñar estrategias diferenciadas.

4.4.2 Preparación y entendimiento de los datos.

El análisis se desarrolló a partir de una base de datos de usuarios que incluía variables demográficas, financieras y transaccionales. Entre las variables más relevantes se consideraron la frecuencia de uso, el monto transaccionado, el ticket promedio y el tipo de transacción.

Un aspecto crítico en esta fase fue la depuración de datos. Se identificó una proporción significativa de registros sin actividad transaccional, lo que llevó a filtrar la base para trabajar únicamente con usuarios que reflejaran comportamiento real. Esta decisión permitió mejorar la calidad del análisis y reducir el ruido en los modelos. Adicionalmente, se realizó la transformación de variables y la construcción de indicadores derivados, lo que facilitó una mejor representación del comportamiento de los usuarios.

4.4.3 Segmentación de usuarios.

Como primer nivel de análisis, se aplicó un modelo de segmentación mediante clustering, con el objetivo de identificar grupos de usuarios con comportamientos similares. La definición del número óptimo de segmentos permitió establecer una clasificación coherente y útil para el negocio (Anexo 6).

Los resultados evidenciaron la existencia de perfiles diferenciados, entre los que destacan:

- Usuarios de bajo uso y bajo valor.
- Usuarios intensivos en frecuencia.
- Usuarios de alto valor económico.
- Segmentos intermedios con potencial de crecimiento.

Esta segmentación permitió comprender que no todos los usuarios deben ser abordados de la misma manera, facilitando el diseño de estrategias comerciales más específicas y efectivas.

4.4.4 Modelado predictivo.

En una segunda fase, se desarrollaron modelos supervisados orientados a predecir la probabilidad de activación y reactivación de usuarios. Se evaluaron diferentes técnicas, priorizando aquellas que ofrecieran un equilibrio entre precisión y aplicabilidad (Anexo 6).

Los resultados evidenciaron que:

- Modelos basados en ensambles (como Random Forest) presentaron mejor desempeño general en la predicción de usuarios activos.
- Modelos más complejos, como redes neuronales, mostraron mayor capacidad para identificar usuarios inactivos con potencial de reactivación.
- Algunos modelos con alta precisión global presentaron limitaciones en la identificación de segmentos específicos, evidenciando la necesidad de analizar métricas más allá del accuracy.

Este proceso permitió seleccionar modelos adecuados para distintos objetivos comerciales, diferenciando entre estrategias de activación y reactivación.

4.4.5 Evaluación e implementación de resultados.

La evaluación de los modelos se realizó considerando no solo métricas técnicas, sino su utilidad en la toma de decisiones. Variables como la frecuencia de transacciones, el monto total y el comportamiento de uso se identificaron como determinantes clave en la predicción.

Los resultados fueron integrados en herramientas de visualización:

- Identificar usuarios con alta probabilidad de activación.
- Priorizar segmentos estratégicos.
- Monitorear indicadores de desempeño.

Esto facilitó la traducción de resultados analíticos en acciones comerciales concretas, fortaleciendo la toma de decisiones basada en datos.

4.4.6 Síntesis metodológica del caso.

La aplicación del caso permitió evidenciar la coherencia y complementariedad de la metodología propuesta, donde cada fase cumple una función específica dentro del desarrollo del proyecto. La definición del problema permitió orientar el enfoque analítico hacia

necesidades reales del negocio, mientras que la preparación de datos garantizó la calidad y confiabilidad de la información utilizada en el proceso.

Posteriormente, la segmentación facilitó una mejor comprensión del comportamiento de los usuarios, lo que permitió identificar patrones relevantes para la construcción de modelos analíticos. A partir de ello, el modelado aportó capacidad predictiva para apoyar decisiones comerciales y estratégicas, mientras que la implementación permitió transformar los resultados del análisis en herramientas útiles para la operación y gestión organizacional.

En conjunto, el caso demuestra que la gestión de proyectos Big Data trasciende el desarrollo técnico de modelos y requiere una integración efectiva entre datos, analítica y necesidades del negocio, con el objetivo de generar valor organizacional sostenible.

4.5 Análisis crítico de la aplicación

El análisis del caso evidencia que la gestión de proyectos Big Data genera valor estratégico cuando existe alineación entre objetivos de negocio, calidad de datos y capacidades analíticas. La metodología aplicada permitió que los resultados obtenidos trasciendan el ámbito técnico y se conviertan en herramientas útiles para la gestión comercial y la toma de decisiones. Sin embargo, también se identifican desafíos importantes relacionados con la calidad y disponibilidad de los datos, ya que inconsistencias o información desactualizada pueden afectar la confiabilidad de los modelos analíticos.

Además, se observa que la efectividad de las soluciones desarrolladas depende de la capacidad de la organización para interpretar y adoptar los resultados dentro de sus procesos operativos. El caso demuestra que los proyectos Big Data requieren un enfoque iterativo y adaptable, donde la mejora continua y la interacción entre negocio y tecnología resultan fundamentales, donde el éxito de la implementación depende del equilibrio entre datos, modelos analíticos, herramientas tecnológicas y alineación estratégica.

4.6 Conclusión del capítulo

El presente capítulo permitió evidenciar que la gestión y diseño de proyectos Big Data constituye un componente clave para la implementación efectiva de soluciones basadas en datos dentro de las organizaciones. La metodología desarrollada demuestra que la integración entre analítica, gestión y estrategia facilita la transformación de datos en valor organizacional, dando paso a mejorar la eficiencia y apoyar la toma de decisiones, teniendo presente que la viabilidad técnica de un proyecto Big Data no garantiza sostenibilidad financiera.

Como continuidad metodológica, el siguiente capítulo abordará la evaluación económica y financiera de los proyectos, analizando su viabilidad y sostenibilidad dentro del entorno empresarial.

CAPÍTULO 5: ECONOMÍA Y FINANZAS PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS

5.1 Introducción.

En el entorno empresarial caracterizado por la incertidumbre financiera y cambios constantes del mercado, al momento de gestionar proyectos basados en datos, la evaluación financiera constituye un elemento fundamental para determinar la viabilidad y sostenibilidad de las iniciativas propuestas. No es suficiente que un proyecto sea técnicamente sólido o estratégicamente relevante; debe demostrar su capacidad para generar valor económico en el tiempo (Mena Orozco, 2013).

Este capítulo desarrolla una base metodológica que integra principios de economía, análisis financiero y herramientas de visualización de datos, esto transforma información contable en insumos estratégicos para la toma de decisiones (Kaplan & Norton, 1996; Sharda et al., 2021). De esta forma, se articula el análisis de datos con la evaluación financiera, consolidando una visión integral del negocio.

5.2 Fundamento teórico de la evaluación financiera de proyectos.

La evaluación financiera se sustenta en la necesidad de asignar eficientemente recursos escasos, priorizando aquellas iniciativas que generen mayor valor para la organización. Este proceso implica analizar los beneficios esperados, los costos asociados y el nivel de riesgo, considerando siempre el valor del dinero en el tiempo (Mena Orozco, 2013).

5.2.1 Valor del dinero en el tiempo.

El valor del dinero en el tiempo (VAN) establece que una unidad monetaria hoy tiene mayor valor que en el futuro, debido a factores como la inflación, el riesgo y las oportunidades de inversión (Mena Orozco, 2013). Este principio es fundamental para descontar flujos futuros y compararlos en términos actuales.

5.2.2 Flujos de caja como base del análisis.

Los flujos de caja representan las entradas y salidas reales de dinero generadas por un proyecto o una operación. A diferencia de los resultados contables, los flujos reflejan liquidez, lo que permite evaluar la capacidad de una empresa para sostener sus operaciones y generar valor (Mena Orozco, 2013).

5.2.3 Indicadores financieros y costo de capital en la evaluación de proyectos.

La evaluación financiera de proyectos se sustenta en el uso de indicadores que permiten medir rentabilidad, generación de valor y viabilidad económica en el tiempo. Entre los principales indicadores utilizados se encuentra el Valor Presente Neto (VPN), el cual mide la capacidad del proyecto para generar valor en términos actuales mediante la actualización de los flujos futuros de efectivo (Mena Orozco, 2013). De manera complementaria, la Tasa Interna de Retorno (TIR) permite identificar la rentabilidad porcentual esperada del proyecto, facilitando la comparación con otras alternativas de inversión o con el costo del capital (Mena Orozco, 2013).

Además, el índice de rentabilidad constituye un indicador útil para comparar la eficiencia relativa entre diferentes proyectos, especialmente en escenarios donde existen restricciones de recursos financieros (Mena Orozco, 2013). Estos indicadores incorporan el valor del dinero en el tiempo, para realizar análisis más precisos y alineados con criterios financieros de inversión. Dentro de este enfoque también se incorpora el Valor Presente Neto Ajustado (VPNA), metodología que separa la rentabilidad operativa del efecto del financiamiento. Esto permite identificar si los resultados del proyecto provienen realmente de la capacidad de generación de valor de la operación o si están condicionados por la estructura financiera utilizada, aspecto especialmente relevante en proyectos con altos niveles de apalancamiento.

Por otro lado, el costo promedio ponderado de capital (WACC) representa el costo promedio de los recursos financieros empleados por la organización y funciona como tasa de descuento dentro de la evaluación financiera (Mena Orozco, 2013). Este indicador establece el rendimiento mínimo esperado que debe generar un proyecto para ser considerado viable, integrando el costo de la deuda y el costo del capital propio dentro del análisis financiero.

En la práctica, los proyectos presentan incertidumbre, por lo que se requiere evaluar distintos escenarios y considerar variaciones en ingresos, costos y condiciones del entorno.

5.3 Metodología: evaluación económica y financiera.

La metodología aplicada permite estructurar el análisis financiero de manera sistemática, integrando el análisis de datos con la toma de decisiones económicas. A diferencia de un enfoque puramente contable, esta metodología busca interpretar la información financiera desde una perspectiva estratégica (Kaplan & Norton, 1996).

5.3.1 Definición del objetivo financiero.

El primer paso de la metodología consiste en definir el propósito del análisis financiero, ya que este determina el enfoque, los indicadores a utilizar y el alcance de la evaluación. Dependiendo del contexto, el análisis puede orientarse a evaluar la viabilidad de un proyecto, analizar el desempeño financiero de una organización o comparar distintas alternativas de inversión para apoyar la toma de decisiones.

La correcta definición del objetivo resulta fundamental, debido a que permite establecer criterios claros para la recopilación, procesamiento e interpretación de la información financiera. Además, facilita seleccionar las herramientas analíticas más adecuadas según las necesidades del estudio (Mena Orozco, 2013).

5.3.2 Selección y construcción de indicadores financieros.

En esta fase se definen los indicadores que permitirán evaluar el desempeño (Kaplan & Norton, 1996). Estos se agrupan en cuatro dimensiones clave:

- Rentabilidad: mide la capacidad de generar utilidades (ROA, ROE). Permite evaluar si la empresa está generando valor sobre sus activos y patrimonio.
- Liquidez: evalúa la capacidad de cumplir obligaciones de corto plazo. Un indicador bajo refleja riesgo operativo inmediato.
- Eficiencia operativa: analiza el uso de recursos (rotación de inventarios, activos). Identifica qué tan bien se gestionan los recursos disponibles.
- Estructura financiera: mide el nivel de endeudamiento y apalancamiento. Permite evaluar el riesgo financiero y la sostenibilidad del negocio.

La correcta selección de estos indicadores permite una visión integral del desempeño empresarial (Kaplan & Norton, 1996).

5.3.3 Recolección, depuración y estructuración de datos.

En esta fase se recopila información financiera histórica asegurando su consistencia, confiabilidad y comparabilidad entre las empresas analizadas. Para ello, se realizan procesos de homologación de cuentas contables, validación de datos y eliminación de inconsistencias que puedan afectar la precisión de los resultados (Consoli, 2022). Además, la información es estructurada de manera uniforme para facilitar su análisis mediante indicadores financieros y herramientas de visualización.

Desde este enfoque, la calidad de los datos constituye un elemento crítico dentro del proceso de evaluación financiera, ya que errores o inconsistencias en esta etapa pueden afectar directamente la confiabilidad del análisis y la interpretación de los resultados obtenidos (Consoli, 2022).

5.3.4 Análisis e interpretación de resultados.

Una vez contruidos los indicadores financieros, se procede al análisis e interpretación de los resultados considerando su evolución en el tiempo, la comparación entre empresas y la identificación de tendencias relevantes dentro del sector. Esta etapa permite comprender no solo el comportamiento financiero de cada organización, sino también las diferencias en eficiencia operativa, estructura de costos y gestión financiera (Kaplan & Norton, 1996).

En esta fase el análisis deja de ser únicamente descriptivo y adquiere un enfoque estratégico, ya que busca identificar las causas y factores que explican los resultados observados, facilitando una mejor comprensión del desempeño empresarial y apoyando la toma de decisiones (Sharda et al., 2021).

5.3.5 Visualización y comunicación de resultados.

El uso de herramientas de visualización como Power BI permite transformar los datos financieros en información gráfica e interactiva que facilita la interpretación y comunicación de resultados. A través de dashboards e indicadores visuales es posible identificar patrones, comparar períodos y analizar el comportamiento de diferentes variables financieras de manera más dinámica y comprensible (Few, 2017; Sharda et al., 2021).

Desde un enfoque metodológico, la visualización cumple un rol clave en la traducción de información técnica en conocimiento útil para los tomadores de decisiones, reduciendo la complejidad del análisis financiero y fortaleciendo el uso estratégico de los datos dentro de la organización (Few, 2017).

5.3.6 Integración con la toma de decisiones.

La fase final consiste en integrar los resultados del análisis financiero dentro del proceso de toma de decisiones empresariales, lo que permite utilizar la información obtenida como apoyo para la definición de estrategias y acciones de mejora (Kaplan & Norton, 1996). A partir del análisis realizado es posible identificar riesgos financieros, priorizar oportunidades de optimización y establecer lineamientos orientados a fortalecer la sostenibilidad y rentabilidad de la organización.

Este proceso asegura que la evaluación financiera no se limite a un ejercicio técnico o descriptivo, sino que genere valor real mediante la aplicación práctica de los resultados en la gestión estratégica y operativa de la empresa (Sharda et al., 2021).

5.4 Aplicación metodológica: análisis comparativo del desempeño financiero del sector automotriz (2021–2024).

Con el propósito de aplicar la metodología de evaluación económica y financiera desarrollada en este capítulo, se presenta un análisis comparativo del desempeño financiero de tres empresas del sector automotriz en Ecuador: Importadora Tomebamba S.A., Casabaca S.A. y Toyocosta S.A., durante el periodo 2021–2024.

Este análisis se orienta a evaluar la salud financiera, eficiencia operativa y sostenibilidad del modelo de negocio, utilizando indicadores clave que permitan interpretar el comportamiento del sector en un entorno de alta volatilidad.

5.4.1 Definición del enfoque de análisis.

A diferencia de una evaluación tradicional de proyectos centrada en indicadores como VPN o TIR, el presente caso adopta un enfoque de análisis financiero comparativo, donde los estados financieros constituyen la base para construir indicadores orientados a evaluar rentabilidad, liquidez, eficiencia operativa y estructura de capital de las empresas analizadas.

Este enfoque metodológico permite interpretar el desempeño financiero desde una perspectiva estratégica, simulando un escenario de toma de decisiones donde cada organización representa una alternativa de inversión o gestión. De esta manera, el análisis no solo busca describir resultados financieros, sino identificar diferencias en capacidad operativa, sostenibilidad y eficiencia en el uso de recursos.

5.4.2 Preparación y estructuración de los datos.

Para el desarrollo del análisis se utilizó información financiera histórica proveniente de balances generales y estados de resultados correspondientes al periodo 2021–2024. Los datos fueron estructurados en variables relacionadas con activos totales, pasivos, patrimonio, ingresos, costos, utilidad neta, inventarios, cuentas por cobrar y obligaciones financieras, insumos que dan paso a la construcción de indicadores comparables entre las empresas seleccionadas.

El proceso metodológico incluyó la homologación de cuentas entre compañías, validación de consistencia de la información y análisis temporal de los indicadores financieros, con el objetivo de asegurar comparabilidad y confiabilidad en los resultados obtenidos. Además, se desarrollaron indicadores financieros orientados a evaluar liquidez, rentabilidad, endeudamiento y eficiencia operativa dentro de cada organización.

Para visualizar esta información, se utilizó Microsoft Power BI como herramienta de visualización y análisis dinámico, para representar gráficamente el comportamiento de los indicadores y facilitar la identificación de tendencias, patrones y diferencias entre compañías a lo largo del período analizado.

5.4.3 Análisis de ingresos y rentabilidad.

El análisis de ingresos y rentabilidad evidenció diferencias estructurales relevantes entre las empresas evaluadas. Importadora Tomebamba S.A. se posiciona como la compañía con mayor volumen de ingresos, superando los 200 millones de dólares anuales durante el período analizado. Sin embargo, también presentó una alta sensibilidad de la utilidad neta frente a variaciones en las ventas, evidenciada en una reducción aproximada del 52% de la utilidad durante 2024 ante una caída cercana al 12% en ingresos.

Este comportamiento refleja un elevado apalancamiento operativo y una estructura de costos con menor capacidad de adaptación ante cambios en la demanda, incrementando la vulnerabilidad financiera de la organización en escenarios de desaceleración del mercado. Desde una perspectiva estratégica, este resultado evidencia que un alto nivel de ingresos no necesariamente garantiza estabilidad financiera si la operación mantiene altos costos fijos y una dependencia significativa del volumen de ventas. En contraste, Casabaca S.A. presentó un menor volumen de ingresos, aunque con mayor estabilidad en sus resultados financieros y una mejor capacidad de generación de valor para los accionistas, reflejada en indicadores de rentabilidad más eficientes, particularmente en el retorno sobre patrimonio (ROE). Esto sugiere una estructura operativa más equilibrada y una gestión financiera más eficiente.

Por su parte, Toyocosta S.A. evidenció una operación de menor escala y mayor volatilidad en sus resultados, acompañada de una elevada exposición financiera. Esta combinación incrementa el riesgo operativo y limita la capacidad de la empresa para enfrentar escenarios adversos dentro del sector automotriz.

5.4.4 Evaluación de eficiencia operativa.

Uno de los hallazgos más relevantes del análisis se relaciona con la gestión del capital de trabajo, particularmente en la administración de inventarios. Importadora Tomebamba S.A. mantiene niveles de inventario equivalentes aproximadamente al 32% de sus ventas, mientras que Casabaca S.A. opera con niveles cercanos al 11%, reflejando diferencias significativas en eficiencia operativa y rotación de inventarios.

Desde una perspectiva financiera, altos niveles de inventario representan capital inmovilizado y generan presión sobre la liquidez de la empresa, además de incrementar costos asociados a almacenamiento, financiamiento y riesgo de obsolescencia. En el caso de Importadora Tomebamba, este comportamiento evidencia una menor eficiencia en la rotación de inventarios y una mayor exposición operativa frente a variaciones en la demanda.

En contraste, la estructura observada en Casabaca refleja una administración más eficiente del capital de trabajo, que permite una mejor utilización de recursos y mayor capacidad para generar flujo de caja operativo. Este aspecto resulta especialmente relevante dentro del sector automotriz, donde la gestión de inventarios tiene un impacto directo sobre liquidez, rentabilidad y sostenibilidad financiera.

5.4.5 Análisis de liquidez y estructura financiera.

El análisis de liquidez y estructura financiera permitió identificar uno de los principales riesgos presentes en el sector automotriz: la alta dependencia del financiamiento externo y el elevado nivel de apalancamiento financiero. En el caso de Importadora Tomebamba S.A., se observó un índice de liquidez menor a 1 (0.89), lo que indica una limitada capacidad para cubrir obligaciones de corto plazo utilizando activos corrientes.

Adicionalmente, la empresa presenta una fuerte dependencia de financiamiento bancario, con obligaciones financieras superiores a los 80 millones de dólares y un nivel de apalancamiento aproximado de 2.02 veces su patrimonio. Este comportamiento incrementa la exposición al riesgo financiero y reduce el margen de maniobra ante escenarios de desaceleración económica o disminución de ventas.

Por otro lado, Casabaca S.A. evidenció una estructura financiera más equilibrada, con mejores niveles de liquidez y una relación más estable entre deuda y patrimonio, lo que le permite enfrentar con mayor solidez escenarios de incertidumbre. En cambio, Toyocosta S.A. presentó un nivel de apalancamiento significativamente más alto, cercano a 4.37 veces, reflejando un escenario de mayor vulnerabilidad financiera y dependencia del endeudamiento para sostener sus operaciones. En conjunto, estos resultados demuestran que la estructura

de capital constituye un factor determinante en la estabilidad financiera y sostenibilidad de las empresas del sector automotriz.

5.4.6 Integración con visualización de datos.

El uso de herramientas como Power BI permitió consolidar el análisis mediante dashboards interactivos (Anexo 7, Figura 5), facilitando:

- Comparación interanual de indicadores.
- Identificación de tendencias.
- Análisis visual de variaciones en rentabilidad y endeudamiento.

El uso de visualizaciones avanzadas (como Zebra BI) permitió representar de forma clara (Anexo 7, Figura 6):

- Cambios en ROA y ROE.
- Evolución de utilidad neta.
- Variaciones en niveles de endeudamiento.

Esto fortaleció la interpretación de los resultados y su aplicación en la toma de decisiones.

5.4.7 Síntesis financiera del caso.

El análisis comparativo permite concluir que:

- El liderazgo en ingresos no garantiza eficiencia ni rentabilidad sostenible.
- La gestión del capital de trabajo es un factor crítico en la generación de valor.
- El nivel de endeudamiento define el riesgo financiero del negocio.
- La eficiencia operativa es más determinante que el tamaño de la empresa.

Este caso evidencia que la evaluación financiera no se limita al cálculo de indicadores, sino que requiere interpretación estratégica y comprensión del contexto empresarial.

5.5 Análisis crítico de la evaluación financiera

El análisis financiero desarrollado evidencia que la sostenibilidad empresarial no depende únicamente del crecimiento en ventas, sino de la capacidad de las organizaciones para gestionar eficientemente sus costos, liquidez y estructura financiera. En el caso analizado, se identificaron diferencias relevantes entre las empresas evaluadas, particularmente en la administración del capital de trabajo y niveles de endeudamiento.

Desde una perspectiva estratégica, se observa que empresas con operaciones de mayor escala presentan una mayor exposición al riesgo operativo y financiero, especialmente cuando mantienen altos niveles de inventario o dependencia del financiamiento externo. En contraste, modelos con una gestión más equilibrada entre ingresos, costos y liquidez reflejan una mejor capacidad de adaptación frente a escenarios de incertidumbre.

Metodológicamente, la integración de indicadores financieros con herramientas de visualización permitió transformar información contable en insumos estratégicos para el análisis y la toma de decisiones. No obstante, se reconoce que este tipo de evaluación presenta limitaciones asociadas al uso de información histórica y a la influencia de factores externos que no siempre pueden ser incorporados dentro del análisis financiero.

La sostenibilidad financiera depende de la integración entre eficiencia operativa, control del endeudamiento y adecuada gestión del capital de trabajo, elementos fundamentales para fortalecer la estabilidad y competitividad empresarial.

5.6 Conclusión del capítulo

La evaluación económica y financiera permite complementar el análisis de datos con una perspectiva de valor, asegurando que las decisiones no solo sean analíticamente correctas, sino también económicamente viables.

Este capítulo demuestra que la integración entre datos, análisis financiero y visualización constituye una herramienta poderosa para la toma de decisiones estratégicas en entornos empresariales complejos.

CONCLUSIONES GENERALES

La presente investigación permitió evidenciar que la analítica de datos, cuando es aplicada bajo un enfoque metodológico estructurado, se convierte en un habilitador estratégico para la toma de decisiones empresariales. A lo largo del desarrollo de los módulos integradores, se demostró que la correcta articulación entre Big Data, procesamiento y visualización de datos, transformación digital, gestión de proyectos y evaluación financiera permite generar información relevante, oportuna y accionable.

Uno de los principales hallazgos es que la disponibilidad de datos no garantiza su aprovechamiento; es necesario contar con metodologías que permitan transformar los datos en conocimiento y, posteriormente, en decisiones estratégicas. Por este motivo, la integración entre modelos analíticos, herramientas de visualización y análisis financiero facilita una comprensión más profunda del negocio y sus dinámicas.

Además, se concluye que la eficiencia operativa, la gestión del capital de trabajo y la estructura financiera son factores determinantes en la sostenibilidad empresarial, evidenciando que el crecimiento en ingresos no necesariamente se traduce en generación de valor.

El enfoque desarrollado en esta investigación es replicable en distintos contextos organizacionales, con lo que se puede adaptar herramientas analíticas a necesidades específicas.

Finalmente, surgen nuevas líneas de investigación relacionadas con la incorporación de variables externas en los modelos analíticos, el uso de inteligencia artificial en la predicción financiera y la automatización de procesos de toma de decisiones. Como recomendación general, se plantea que las organizaciones deben avanzar hacia una cultura orientada a datos, integrando analítica, estrategia y finanzas como un solo sistema de gestión.

RECOMENDACIONES

A partir de los resultados obtenidos en el desarrollo de la presente investigación, se recomienda que las organizaciones fortalezcan sus capacidades de gestión y análisis de datos mediante la implementación de herramientas tecnológicas integradas, procesos estandarizados y estrategias orientadas a la toma de decisiones basada en evidencia. La correcta administración de la información representa actualmente un factor clave para mejorar la competitividad y la capacidad de adaptación empresarial.

Se recomienda impulsar procesos de transformación digital alineados con los objetivos estratégicos de cada organización, priorizando iniciativas que generen impacto operativo y financiero sostenible. La digitalización no debe limitarse únicamente a la incorporación de tecnología, sino que debe incluir cambios en la cultura organizacional, rediseño de procesos y fortalecimiento de capacidades del talento humano.

En relación con los proyectos Big Data, es importante establecer políticas de gobernanza y calidad de datos que permitan asegurar consistencia, confiabilidad y disponibilidad de la información. La efectividad de los modelos analíticos depende directamente de la calidad de los datos utilizados, por lo que se recomienda desarrollar mecanismos permanentes de control y validación.

Desde una perspectiva financiera, se sugiere complementar los análisis internos con variables externas relacionadas con el entorno macroeconómico, comportamiento del mercado y tendencias del sector automotriz, permitiendo una evaluación más integral del desempeño empresarial y de los riesgos asociados a la operación.

Adicionalmente, se recomienda fortalecer el uso de herramientas de visualización de datos, como Power BI, con el fin de facilitar la interpretación de resultados y mejorar la comunicación de información estratégica hacia los tomadores de decisiones. Una adecuada visualización permite transformar datos complejos en información comprensible y accionable.

Finalmente, se propone continuar desarrollando investigaciones relacionadas con inteligencia artificial, analítica predictiva y automatización de procesos, considerando el creciente impacto de estas tecnologías en la gestión empresarial. La integración de soluciones avanzadas de análisis permitirá a las organizaciones anticiparse a cambios del entorno y generar ventajas competitivas sostenibles en el tiempo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Brown, T. (2009). *Change by Design: How Design Thinking Creates New Alternatives for Business and Society*. Harper Business.
- Carrillo-Barragán, C., Arrieta-Salinas, H., Alvarado-Rosado, S., & Gutiérrez-Bastidas, J. (2024). El Big Data y la Business Intelligence (BI) en la toma de decisiones estratégicas en las empresas. *Revista Social Fronteriza*, 4(2), e209. [https://doi.org/10.59814/resofro.2024.4\(2\)209](https://doi.org/10.59814/resofro.2024.4(2)209)
- Chapman, P., Clinton, J., Kerber, R., Khabaza, T., Reinartz, T., Shearer, C., & Wirth, R. (2000). *CRISP-DM 1.0: Step-by-step data mining guide*. SPSS Inc.
- Chen, H., Chiang, R. H., & Storey, V. C. (2012). Business intelligence and analytics: From big data to big impact. *MIS Quarterly*, 36(4), 1165–1188. <https://doi.org/10.2307/41703503>
- Consoli, E. (2022). *Gestión de datos en organizaciones*. Editorial Científica Internacional.
- Davenport, T. H. (2014). *Big Data at Work: Dispelling the Myths, Uncovering the Opportunities*. Harvard Business Review Press.
- Few, S. (2017). *Data Visualization: A Practical Introduction*. O'Reilly Media.
- Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (1996). *The Balanced Scorecard: Translating Strategy into Action*. Harvard Business Press.
- Kimball, R., & Inmon, B. (2013). *The Data Warehouse Toolkit: The Definitive Guide to Dimensional Modeling*. Wiley.
- Marr, B. (2018). *Data-Driven Business Transformation*. Wiley.
- Mena Orozco, Jhonny de Jesús, 3ª edición (2013) *Evaluación Financiera de proyectos*. Bogotá, Ecoe Ediciones.
- Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2010). *Business Model Generation*. Wiley.
- Provost, F., & Fawcett, T. (2013). *Data Science for Business*. O'Reilly Media.
- Sharda, R., Delen, D., & Turban, E. (2021). *Inteligencia de negocios, analítica, ciencia de datos e IA: Una perspectiva gerencial*. Pearson.

Schwaber, K., & Sutherland, J. (2020). The Scrum Guide. Scrum.org.

Sinek, S. (2009). Start With Why: How Great Leaders Inspire Everyone to Take Action. Portfolio.

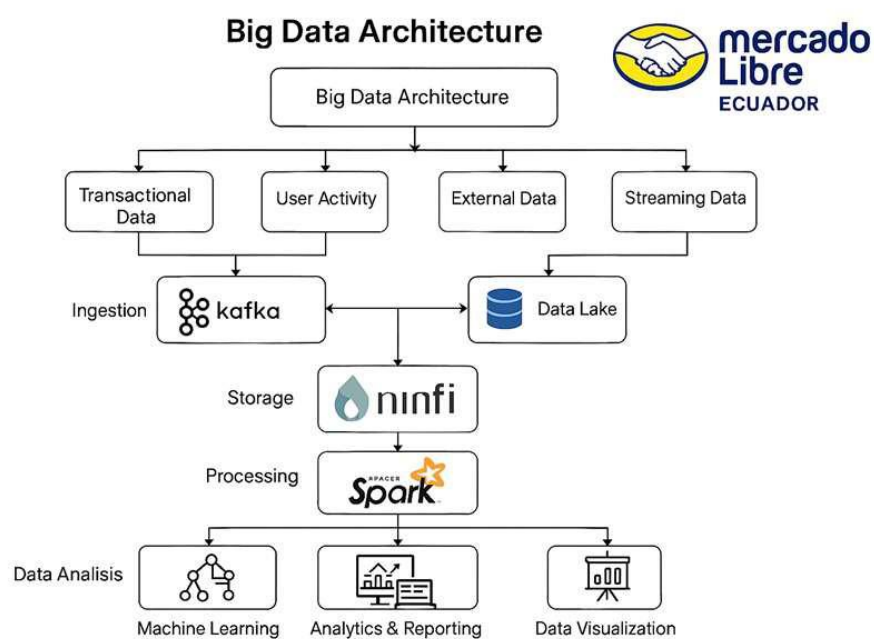
Westerman, G., Bonnet, D., & McAfee, A. (2014). Leading Digital: Turning Technology into Business Transformation. Harvard Business Review Press.

ANEXOS

ANEXO 1

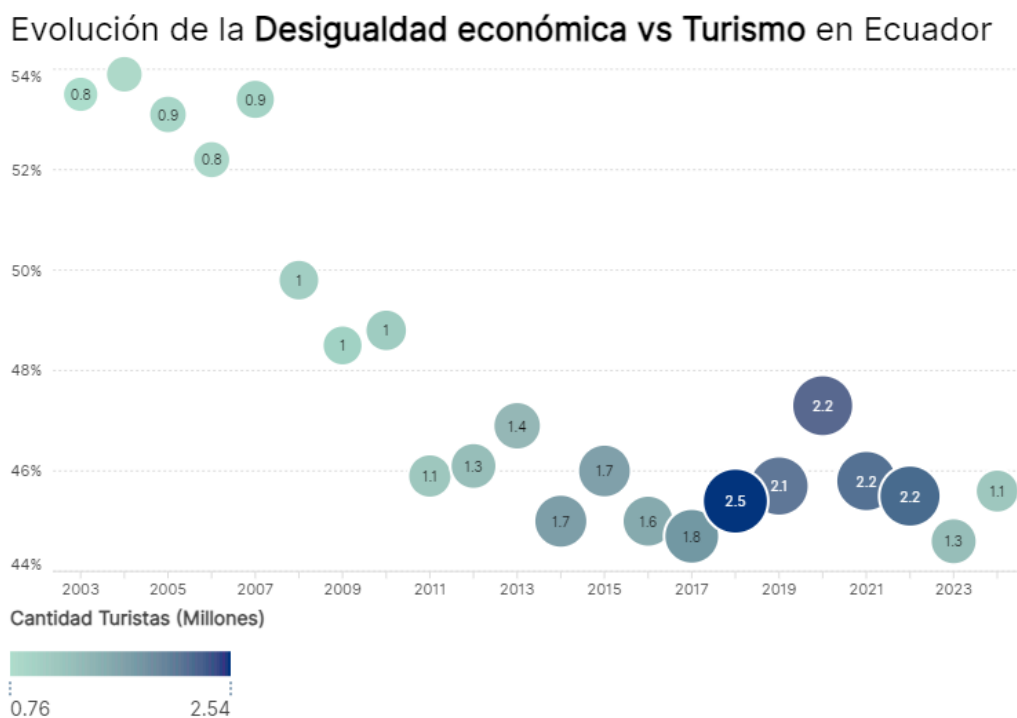
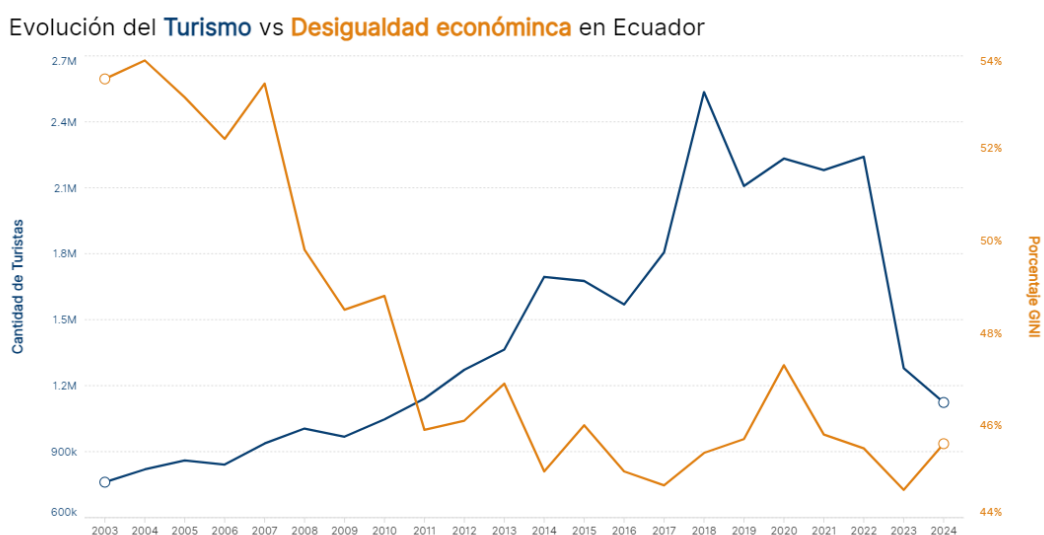
ARQUITECTURA CONCEPTUAL BIG DATA

Figura 1: Estructura de arquitectura Big Data (figura de autoría propia)



ANEXO 2

VISUALIZACIÓN DE INDICADORES DE TURISMO ECUADOR

Figura 2: Evolución de la desigualdad vs cantidad de turistas (figura de autoría propia)**Figura 3:** Evolución de cantidad de turistas vs desigualdad económica (figura de autoría propia)

ANEXO 3
DIAGNÓSTICO DE MADUREZ DIGITAL

Tabla 1: Marco COBIT 5: Separación de Gobierno y Gestión

Principio COBIT 5	Aplicación en el Diagnóstico BDA	Métrica Clave de COBIT	Nivel de Madurez (Escala 0-5)
Satisfacer las Necesidades de las Partes Interesadas	Evaluación de cómo la TI actual soporta los objetivos estratégicos de rentabilidad y eficiencia definidos.	APO08: Gestión de las Relaciones. Mide la sincronización entre IT y Unidades de Negocio para el desarrollo ágil de soluciones.	3 - Definido
Cubrir la Empresa Extremo a Extremo (E2E)	Evaluación de la integración de la TI más allá del área de Sistemas, especialmente en la gestión del Marco Legal y la Seguridad de la Información (BDA, 2024).	EDM05: Gestionar la Seguridad y Privacidad. Evalúa el <i>framework</i> para el cumplimiento de la LOPDP.	3 - Definido

Tabla 2: Marco ITIL 4: Creación de Valor y Experiencia del Cliente (CX)

Práctica ITIL 4	Indicador de Diagnóstico	Nivel de Madurez Proyectado	Brecha Crítica
Gestión de Incidentes	Tiempo de Resolución Promedio (MTTR) para fallas en la App o transferencias.	2 - Gestionado	El MTTR, si es alto, indica una deficiencia en el soporte digital, impactando el NPS.
Gestión de Despliegue	Frecuencia de Despliegue de <i>software</i> (DevOps).	2 - Gestionado	La baja frecuencia indica que el BDA no puede responder con la velocidad requerida por la rivalidad sectorial.

ANEXO 4

ANÁLISIS DEL ENTORNO COMPETITIVO

Tabla 3: Análisis del Entorno y Capacidades Organizacionales

Análisis PESTEL:

<i>Factor</i>	<i>Impacto en BDA</i>	<i>Conclusión</i>
<i>Político/Legal (P/L)</i>	LOPD: Alto costo de <i>compliance</i> y necesidad de invertir en Gobernanza de Datos.	Riesgo ALTO. Requiere inversión obligatoria en seguridad.
<i>Económico (E)</i>	Presión sobre márgenes financieros por la dolarización y la alta competencia.	Oportunidad en la Eficiencia. Demanda automatización (RPA/IA) para reducir el Costo por Transacción.
<i>Sociocultural (S)</i>	Creciente demanda de autoservicio y Experiencia Móvil.	Oportunidad en CX. El cliente adopta la banca digital, favoreciendo modelos como AustroInversor.
<i>Tecnológico (T)</i>	Proliferación de Fintech con soluciones de nicho (crédito, pagos).	Amenaza ALTA. El BDA debe acelerar la IA Predictiva para competir en velocidad.

Tabla 4: Análisis Interno (7S de McKinsey, Cadena de Valor, CANVAS)

7S de McKinsey (Alineación Organizacional):

<i>Elemento (Hard)</i>	<i>Elemento (Soft)</i>	<i>Desafío de Transformación Digital</i>
<i>Estrategia (Strategy)</i>	Valores Compartidos (<i>Shared Values</i>)	Migrar de una estrategia tradicional a Digital-First. Promover una cultura de datos donde todos entiendan el valor del dato.
<i>Estructura (Structure)</i>	Personal (<i>Staff</i>)	Implementar equipos <i>Agile</i> y <i>Cross-Funcionales</i> . Retención de talento en <i>Data Science</i> .
<i>Sistemas (Systems)</i>	Habilidades (<i>Skills</i>)	Modernización del <i>Core</i> (API-ficación). Inversión en <i>Upskilling</i> en Cloud, IA y UX/UI.

ANEXO 5
APLICACIÓN DE DESIGN THINKING

Tabla 5: Identificación de Soluciones (Design Thinking)

Fase Design Thinking	Aplicación Práctica en BDA	Solución Digital Generada
1. Empatizar	Identificar el <i>Pain Point</i> del usuario: La lentitud y opacidad en la aprobación de créditos (mayor fricción en el journey digital).	El cliente abandona el proceso de solicitud de crédito por la incertidumbre y el tiempo de espera.
2. Definir	Problema Estratégico: ¿Cómo podemos ofrecer un proceso de microcrédito 100% digital que garantice la pre-aprobación en menos de 5 minutos?	Crédito Express BDA (Solución basada en IA).
3. Idear / 4. Prototipar	Generar un Simulador de Crédito con IA en la App AustroDigital. Se utiliza la práctica de diseño como una competencia central para saltar fases (Design and design thinking role in a digital trans, 2024).	Motor de Analítica Predictiva que consume data transaccional para el <i>scoring</i> instantáneo.

ANEXO 6**RESULTADOS DE MODELOS ANALÍTICOS****Modelo No Supervisado: Clustering**

Se aplicó K-Means como técnica principal de clustering, debido a su eficiencia y facilidad de interpretación en contextos de negocio. Para la selección del número óptimo de clústeres se utilizó el índice de Davies-Bouldin, ejecutando el modelo en un loop parameters con valores de k entre 2 y 8.

Tabla 6: Resultados de iteración y selección óptima de clústeres mediante índice Davies-Bouldin

Loop Parameters (7 rows, 3 columns)

iteration	Clusteri...	Dav... ↓
3	4	-0.954
5	6	-1.115
6	7	-1.125
7	8	-1.134
4	5	-1.156
1	2	-1.325
2	3	-1.331

Evaluación del modelo

El índice de Davies-Bouldin indicó que el número óptimo de clústers para Personas es $k = 4$, al presentar la menor relación entre dispersión intra-clúster y separación inter-clúster.

Modelo Supervisado: Predicción de Activación

Modelos aplicados:

Se evaluaron distintos modelos supervisados con el objetivo de predecir activación y reactivación de usuario.

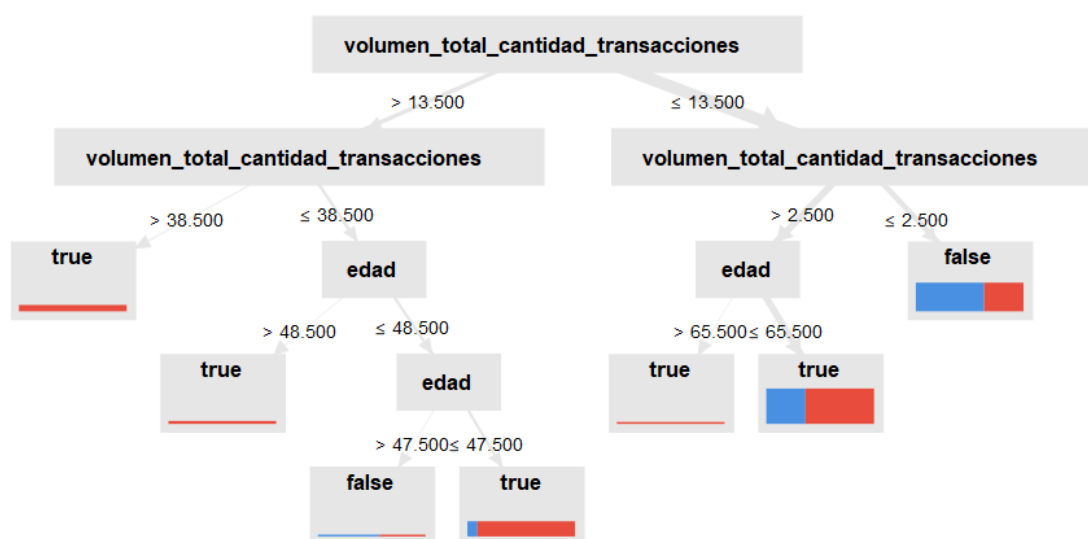
Árbol de Decisión y Random Forest

Inicialmente, el Árbol de Decisión alcanzó un accuracy del 59%, el cual se incrementó a 71% tras ponderar la clase activa. Posteriormente, Random Forest permitió mejorar estabilidad y desempeño:

- Accuracy: 71.30% $\pm$ 3.57%
- Recall (activo): 80.09% $\pm$ 3.54%
- Precision (activo): 75.23% $\pm$ 2.86%

Este modelo es adecuado para campañas de activación, al priorizar la detección de usuarios activos potenciales.

Figura 4: Árbol de decisión para predicción de activación de usuarios



PRISM

El modelo PRISM alcanzó un accuracy elevado (86.44%); sin embargo, presentó un recall extremadamente bajo para inactivos (5.69%), debido al fuerte desbalance del dataset. Esto evidencia que, aunque el accuracy es alto, el modelo no es adecuado para identificar inactivos, por lo que su uso se limita a análisis exploratorio y no operativo.

Tabla 7: Resultados de desempeño del modelo PRISM para clasificación de usuarios

accuracy: 86.44% +/- 1.17% (micro average: 86.44%)

	true activo	true inactivo	class precision
pred. activo	6452	945	87.22%
pred. inactivo	76	57	42.86%
class recall	98.84%	5.69%	

Red Neuronal

La red neuronal fue aplicada específicamente para el objetivo de reactivación de usuarios inactivos, ajustando pesos hacia dicha clase.

Configuración final: 2 capas ocultas (20 y 30 neuronas), 1.600 ciclos de entrenamiento; Learning rate = 0.01.

Este modelo logra un equilibrio adecuado entre cobertura y eficiencia, siendo el más alineado al objetivo de reactivación

Tabla 8: Resultados de desempeño de la red neuronal para reactivación de usuarios

accuracy: 69.47% +/- 2.62% (micro average: 69.48%)

	true false	true true	class precision
pred. false	596	398	59.96%
pred. true	406	1234	75.24%
class recall	59.48%	75.61%	

ANEXO 7

Figura 5: Dashboard “Análisis financiero Sector Automotriz” (figura de autoría propia)



Figura 6: Variación de indicadores – Rentabilidad (figura de autoría propia)

