Análisis sobre el proceso de transformación de los datos en inteligencia de negocios: disponibilidad, unificación, automatización y su integración con la inteligencia artificial, en el departamento Data, analítica e inteligencia artificial

Johan Sebastián Fierro Castellanos

Universidad Santo Tomas

Nota del Autor

Johan Sebastián Fierro Castellanos, Inteligencia de Negocios, Vicerrectoría Medellín, Centro de Atención Universitario, Universidad Santo Tomás.

La correspondencia en relación con esta investigación debe dirigirse a Johan Sebastián Fierro Castellanos, Inteligencia de Negocios, Vicerrectoría Medellín, Centro de Atención Universitario, Universidad Santo Tomás, Medellin, Colombia, Carrera 82 # 77BB-27

e-mail: johan.fierro@ustamed.edu.co

Nota de Aceptación:

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Presidente del Jurado

_____

Jurado

_____

Jurado

Medellin, D.C. Junio de 2026

Dedicatoria

Dedico este logro a Dios, por acompañarme durante toda la formación universitaria y permitirme recorrerla con salud, trabajo y la presencia de mi familia.

Dedico también este trabajo a mi familia, por su apoyo constante, y a mis compañeros de la empresa, quienes aportaron a mi crecimiento personal y profesional y reforzaron en mí la responsabilidad, la resiliencia y la disciplina cotidiana.

Agradezco a los profesores que, mediante su experiencia y compromiso, compartieron sus conocimientos a lo largo del programa y contribuyeron a mi desarrollo profesional.

Agradecimientos

A Dios, en primer lugar, por brindarme la oportunidad y la bendición de estudiar en esta excelente universidad. Asimismo, agradezco a mi familia, a mis compañeros de la empresa y del pregrado, quienes siempre me han apoyado a lo largo de este proceso.

Resumen

Las organizaciones reconocen hoy los datos como un recurso estratégico para medir el desempeño, ejercer control y mejorar sus procesos. Para que este recurso respalde la planeación y las decisiones, la información debe depurarse y concentrarse adecuadamente. En consecuencia, una compañía necesita datos comprensibles, estructurados, oportunos y confiables.

Asimismo, la democratización de los datos apoyada en una adecuada centralización favorece la existencia de fuentes únicas y certificadas de información, lo que permite a los usuarios trabajar con una "única versión de la verdad" y contar con una visión estratégica más clara al momento de decidir.

Con la implementación de la inteligencia artificial, los datos adquieren aún mayor relevancia, ya que constituyen su principal insumo. En la medida en que la información sea confiable y esté debidamente estructurada, las respuestas y la automatización de procesos tendrán mayor calidad, lo que permitirá que la inteligencia artificial contribuya de forma significativa en la optimización de tareas manuales y repetitivas. Por esta razón, resulta fundamental implementar estrategias de centralización y democratización de los datos en las compañías, a fin de lograr flujos de información más ágiles y eficientes.

Con base en lo anterior, es posible identificar oportunidades de mejora a partir de la centralización, la democratización del dato y la automatización de los flujos de trabajo. En la organización, donde coexisten múltiples unidades de negocio y distintas prácticas de Business Intelligence, se hace indispensable conocer la percepción de los clientes internos y externos frente a la información que consumen (calidad, oportunidad, consistencia y facilidad de acceso). Estos insumos permiten orientar un proceso integral de centralización, gobierno y exposición de

datos, para consolidar una fuente confiable y estandarizada para toda la compañía. De esta manera, se sientan las bases para escalar la analítica avanzada y habilitar casos de uso de inteligencia artificial con datos de mayor calidad, un aspecto especialmente relevante en un contexto donde la adopción de IA aún presenta brechas de madurez en Colombia.

Abstract

Today, data has become a strategic asset for organizations, as it enables them to measure, control, and optimize processes. For this reason, the centralization and cleansing of information are essential to support planning and decision-making. In this sense, it is imperative that the data available within a company be clear, structured, timely, and — above all — reliable.

Likewise, the democratization of data, underpinned by adequate centralization, fosters the existence of single, certified sources of information, allowing users to work from a "single version of the truth" and to have a clearer strategic vision at the moment of making decisions.

With the implementation of artificial intelligence, data takes on even greater relevance, as it constitutes its primary input. To the extent that information is reliable and properly structured, the quality of responses and process automation will improve accordingly, enabling artificial intelligence to contribute meaningfully to the optimization of manual and repetitive tasks. For this reason, it is essential that companies implement data centralization and democratization strategies in order to achieve more agile and efficient information flows.

Building on the above, opportunities for improvement can be identified through data centralization, data democratization, and process automation. Within the organization — where multiple business units and varying Business Intelligence practices coexist — it becomes indispensable to understand the perceptions of both internal and external clients regarding the information they consume: its quality, timeliness, consistency, and ease of access. These inputs make it possible to guide a comprehensive process of data centralization, governance, and exposure, with the aim of consolidating a reliable, standardized source for the entire company. In this way, the foundations are laid for scaling advanced analytics and enabling artificial intelligence use cases with higher-quality data — an aspect of particular relevance in a context where AI adoption still presents maturity gaps in Colombia.

Contenido

Dedicatoria 3

Agradecimientos 4

Resumen 5

Abstract 7

Lista de Tablas 10

Lista de Figuras 11

1. Introducción 12

2. Planteamiento del problema 13

3. Objetivos 19

3.1 Objetivo general 19

3.2 Objetivos específicos 19

4. Justificación 20

5. Marco teórico 21

5.1 Marco Contextual 23

5. 2 Referencias Internacionales: 26

5.3 Referencias Nacionales: 27

5.4 Referencias Regionales (Colombia): 29

6. Diseño metodológico 30

6.1 Tipo y nivel de investigación 30

6.2 Definición y operacionalización de variables o categorías 32

6.3 Población y muestra 32

6.4 Tipo de diseño 35

6.5 Desarrollo de hipótesis o supuestos 36

6.6 Técnicas o instrumentos de recolección de la investigación 37

6.7 Plan de análisis de la información 41

7. Presentación y análisis de resultados 41

8. Análisis y discusión 52

9. Conclusiones 57

10. Recomendaciones 59

11. Referencias 62

Lista de Tablas

Tabla 1. *Criterios de calificación* 16
Tabla 2. *Matriz de Factores Internos (EFI)* 16
Tabla 3. *Formato de encuestas* 37

Lista de Figuras

Figura 1. Centralización vs Confianza en la automatización 42
Figura 2. Disponibilidad de acceso vs Dificultades de acceso 43
Figura 3. Centralización vs Cultura de democratización del dato 44
Figura 4. Acceso vs Calidad del dato 45
Figura 5. Centralización vs Acceso 46
Figura 6. Centralización vs Dificultades de acceso 47
Figura 7. Automatización vs Calidad 48
Figura 8. Automatización vs Impacto de la IA 49
Figura 9. Dificultades operativas vs Automatización 50
Figura 10. Nivel de centralización 52
Figura 11. Acceso a los datos disponibles 53
Figura 12. Confianza en calidad/veracidad 54
Figura 13. Confianza en automatización 55
Figura 14. Impacto percibido en IA 56

1. Introducción

Con base en el contexto actual de las empresas, el manejo de grandes volúmenes de datos constituye actualmente un desafío clave. Las organizaciones requieren no solo almacenar esta información, sino también transformarla en inteligencia de negocios (BI) que facilite el proceso de decisión estratégica. Sin embargo, muchos procesos de administración de la información enfrentan problemas relacionados con la disponibilidad, la unificación y la automatización de los datos, lo que dificulta el acceso eficiente a la información clave. Además, la integración de nuevas tecnologías como la inteligencia artificial (IA) promete mejorar significativamente estos procesos, optimizando la calidad y precisión de los datos utilizados en las decisiones empresariales. El 59% de las organizaciones en Colombia han implementado la IA en menos de 6 meses, superando el promedio global del 48%. (Microsoft, 2024)

Cómo se lleva a cabo esta transformación de datos en inteligencia de negocios es un proceso complejo que involucra varias etapas, como la extracción, transformación y carga (ETL), así como la puesta en marcha de herramientas avanzadas que permitan su automatización como los paquetes de SAP y Google (procesamiento, transformación, visualización). La unificación de datos de distintas fuentes y la creación de un entorno accesible y confiable son fundamentales para asegurar que la información sea útil y relevante. Además, la integración de la inteligencia artificial en el proceso de análisis de datos ayuda a automatizar tareas repetitivas, detectar patrones y proporcionar insights predictivos, lo que mejora significativamente la capacidad de las empresas para tomar decisiones basadas en datos

El estudio combinará evidencia primaria obtenida mediante encuestas con información secundaria proveniente de bases de datos especializadas, artículos académicos y textos

pertinentes para ampliar el referente conceptual. Se adoptará un enfoque mixto, con análisis de variables cuantitativas y cualitativas, y un alcance exploratorio-descriptivo.

El foco de esta investigación se da para entender cómo estas tecnologías pueden ser aprovechadas para mejorar la disponibilidad de los datos, garantizar su unificación en una fuente única y accesible, y automatizar los procesos de análisis y toma de decisiones dentro de las organizaciones. Al integrar la inteligencia artificial, las empresas pueden no solo hacer un uso más eficiente de los datos, sino también obtener una ventaja competitiva al ser capaces de predecir tendencias, optimizar procesos operativos y mejorar la eficiencia en todas las áreas de negocio. Este análisis tiene como objetivo proponer un modelo práctico y escalable orientada a a las organizaciones transformar sus datos en inteligencia de negocios de manera eficiente y efectiva.

2. Planteamiento del problema

La organización enfrenta un desafío crítico relacionado con la gestión de sus datos. Actualmente, existe una dispersión significativa de información a través de las distintas unidades empresariales, cada una con sus propios sistemas y procesos de generación de reportes y fuentes de información. Esta situación genera una falta de confiabilidad en los datos consolidados, lo que impacta directamente en la calidad de el proceso decisorio a nivel gerencial.

Este escenario evidencia que muchas grandes empresas en Colombia presentan una falencia en sus datos en la democratización, gobernanza y ciberseguridad. De hecho, el 69% de las compañías grandes en Colombia tienen implementado Sap (SAP, 2025). Entre ellas Bancolombia, Grupo Nutresa, Colombina, Corona, Alkosto, Éxito, Ecopetrol y Avianca. (Empresas Implementacion SAP Colombia, 2025)

La falta de democratización del dato hace que las empresas no tengan una fuente de información haciendo Infraestructura tecnológica, Calidad y actualización de datos, (Community, 2025) (SAP T. B., 2025). Capacitación y cultura de datos, la difusión de sistemas de inteligencia de negocios (BI) dispares están generando inconsistencias e imprecisiones en los datos. Esto se traduce en reportes contradictorios, dificultando la obtención de una visión clara y unificada del negocio. Además, la ausencia de una política de datos sólida expone a la organización a riesgos de seguridad e incumplimiento normativo

Este problema se manifiesta en todas las 12 unidades de negocio de la organización haciendo que cuenten con un equipo de BI. La falta de estándares y procesos comunes en la administración de la información está generando problemas de información y dificultando la colaboración entre las diferentes áreas de la empresa para generar un dato real.

La situación actual es recurrente y se evidencia cada vez que se requiere información consolidada para el proceso de decisión estratégica. La falta de confianza en los datos disponibles retrasa el proceso decisorio y reduce la agilidad de la organización.

Las consecuencias de este problema son:

Toma de decisiones erróneas: Al basarse en datos inconsistentes o incompletos, la alta gerencia puede tomar decisiones que no reflejen la realidad del negocio.

Pérdida de eficiencia: La duplicación de esfuerzos en la generación de reportes y la dificultad para encontrar la información relevante generan una pérdida de tiempo y recursos.

Seguridad de la información: cuando los datos permanecen dispersos se amplía la exposición a incidentes, al tiempo que se vuelve más complejo demostrar el cumplimiento de las disposiciones sobre protección de datos.

Dificultad para identificar oportunidades de mejora: La falta de una visión unificada del negocio impide detectar patrones, tendencias y oportunidades de crecimiento.

El objetivo de la tesis será desarrollar una solución que promueva la unificación de la data, garantizando su accesibilidad y fiabilidad, y proponiendo un modelo que facilite la automatización y democratización del dato a través de la inteligencia artificial. Esto no solo mejorará la confiabilidad y precisión de la información en toda la empresa, sino que también permitirá que todas las unidades de negocio puedan tomar decisiones informadas basadas en datos unificados y fiables, optimizando así los recursos y mejorando el rendimiento general de la organización.

Matriz EFI.

Para validar la problemática planteada, se conformó un grupo focal integrado por las personas clave involucradas: Arquitecto de Datos, Especialista y Analista ETL. Este grupo permitió identificar y analizar los factores internos, especialmente las debilidades, para evaluar con precisión las fortalezas y limitaciones de los procesos actuales.

Desde la perspectiva de la Matriz EFI (Evaluación de Factores Internos), se logra una visión objetiva y detallada del estado interno de los procesos. Este análisis no solo revela oportunidades de mejora, sino que también fundamenta la implementación estratégica de la democratización del dato, la cual se posiciona como una base sólida para el desarrollo y la

adopción efectiva de la inteligencia artificial en el ámbito organizacional. Glueck y Jauch (1984) proponen que “la matriz EFI es una herramienta útil para evaluar los factores internos de una organización” (p. 45).

En resumen, el enfoque basado en la Matriz EFI garantiza que la organización pueda fortalecer sus procesos internos, apoyándose en una administración de la información accesible y transparente, factor clave para potenciar la innovación y decisiones informadas en el ámbito global.

Tabla 1. *Criterios de calificación*

Calificación	Tipo de respuesta
4	Fortaleza mayor
3	Fortaleza menor
2	Debilidad mayor
1	Debilidad menor

Nota. Elaboración propia.

Tabla 2. *Matriz de Factores Internos (EFI)*

Factores Internos Clave	Tipo	Peso	Calificación	Puntaje Ponderado
SAP implementado en todas las áreas de la organización	Fortalezas	0,1	4	0,4
Alta madurez en gestión de datos (estructura BI, gobierno de datos, calidad)	Fortalezas	0,1	4	0,4

Existencia de equipos dedicados a analítica y BI en unidades clave	Fortalezas	0,07	3	0,24
Uso de plataformas tecnológicas robustas (SAP HANA, BW, BI, etc.)	Fortalezas	0,08	3	0,21
Iniciativas actuales hacia la unificación de fuentes de información	Fortalezas	0,05	2	0,1
Suma Fortalezas		**0,4**		**1,35**
Falta de una única fuente de verdad para todos los procesos críticos	Debilidades	0,11	1	0,12
Democratización del dato limitada: acceso restringido y silos informativos	Debilidades	0,12	1	0,11
Dependencia de múltiples reportes manuales y fuentes no estandarizadas	Debilidades	0,1	2	0,2
Cultura organizacional con resistencias hacia el cambio digital o uso autónomo de datos	Debilidades	0,08	2	0,16
Inconsistencias en reportes entre áreas por falta de alineación en definiciones y métricas	Debilidades	0,1	1	0,1
Suma Debilidades		**0,51**		**0,69**
TOTAL		**0,91**		**2,04**

Nota. Elaboración propia.

Puntaje obtenido: 2.04 sobre 4.0

Interpretación: Aunque la empresa cuenta con una infraestructura tecnológica sólida y un nivel avanzado de madurez en administración de la información, las debilidades internas siguen obstaculizando la eficiencia en el proceso decisorio y la construcción de una cultura basada en datos compartidos.

- Eliminar los silos de datos
- Construir una fuente única de verdad
- Aumentar el acceso controlado pero libre al dato
- Unificar la semántica y la definición de indicadores clave (KPIs)

En el ítem de fortalezas, se identificó que la mejor calificación corresponde al uso de plataformas tecnológicas robustas como SAP HANA, BW, BI, entre otras, las cuales tienen un peso porcentual del 20%, lo que resalta su importancia dentro de la organización. Esta fortaleza representa una ventaja clave al trabajar en el ecosistema de SAP, permitiendo aprovechar al máximo todas las herramientas que ofrece.

En el ítem de debilidades, la que tiene mayor peso es la democratización limitada del dato, debido al acceso restringido y la presencia de silos informativos, lo que dificulta el flujo de información en el ámbito organizacional. Esta debilidad se ha identificado con un 24% de relevancia, lo que la convierte en una de las áreas más críticas a abordar para mejorar la eficiencia y el proceso decisorio.

3. Objetivos

3.1 Objetivo general

Proponer una solución que articule la unificación, automatización y democratización de los datos de la organización mediante un flujo ETL definido y herramientas de inteligencia artificial, de modo que se fortalezca el proceso decisorio y el desempeño empresarial.

3.2 Objetivos específicos

- Analizar el estado actual de la administración de la información en la organización, identificando las principales deficiencias en la unificación y automatización de los flujos de trabajo entre las distintas unidades empresariales.
- Definir la arquitectura y el modelo ETL requeridos para ampliar el acceso organizacional a información vigente y pertinente, facilitando que las distintas áreas tomen decisiones sustentadas en datos.
- Evaluar los impactos de la implementación de esta solución en la reducción de errores, la mejora en la calidad de la información y el aumento de la eficiencia operativa dentro de la organización e implementar herramientas de inteligencia artificial para optimizar los procesos de análisis de datos, mejorando la precisión y la eficiencia en la generación de informes y la toma de decisiones.

4. Justificación

De acuerdo con lo que he estudiado, analizado y mi experiencia laboral, el tema que he elegido para mi tesis se centra en la democratización de la información dentro de una compañía con 12 unidades de negocios. Este es un tema relevante y necesario en el contexto actual debido a los desafíos que enfrentan muchas empresas en la gestión y el uso de datos.

En la organización en la que trabajo, he observado que existen necesidades claras de automatizar procesos y democratizar la información. La situación actual está caracterizada por la presencia de múltiples coordinaciones de Business Intelligence (BI), donde cada área trabaja de manera independiente en sus propios procesos y genera informes distintos. Esta falta de alineación provoca que la información se desvirtúe y pierda credibilidad, lo cual es un problema crítico para la toma de decisiones y el buen funcionamiento de la empresa.

Por este motivo, considero crucial abordar el tema de la unificación de la información, la automatización de los procesos y la integración de herramientas de inteligencia artificial. La unificación de los datos mediante un proceso claro de extracción, transformación y carga (ETL) permitirá consolidar la información en una única fuente confiable y accesible para todos los departamentos. Además, la puesta en marcha de inteligencia artificial en estos procesos puede optimizar la forma en que se gestionan los datos, mejorando la precisión de los informes y permitiendo que los datos sean utilizados de manera más eficiente.

El objetivo de mi tesis será desarrollar una solución que promueva la unificación de la data, garantizando su accesibilidad y fiabilidad, y proponiendo un modelo que facilite la automatización y democratización del dato a través de la inteligencia artificial. Esto no solo

mejorará la confiabilidad y precisión de la información en toda la empresa, sino que también permitirá que todas las unidades de negocio puedan tomar decisiones informadas basadas en datos unificados y fiables, optimizando así los recursos y mejorando el rendimiento general de la organización.

La relevancia del estudio radica en fortalecer la administración de los datos, disminuir errores y elevar la calidad de las decisiones estratégicas. Para alcanzar estos resultados se plantea integrar capacidades tecnológicas avanzadas, entre ellas la inteligencia artificial, con una visión sostenible para la compañía.

5. Marco teórico

En el contexto actual, la administración de la información en las organizaciones constituye actualmente un componente esencial para asegurar la calidad y confiabilidad de la información que respalda las decisiones empresariales. Cuando existen múltiples unidades de negocio con sus propios sistemas de información, se generan silos de datos que dificultan una visión integrada, afectando negativamente la coherencia y la trazabilidad de la información.

Esta fragmentación limita la capacidad de análisis estratégico y genera riesgos en la toma de decisiones (Redman, 2018). Para enfrentar estos desafíos, resulta clave implementar una arquitectura de datos sólida, entendida como la estructura organizativa y técnica que define cómo se capturan, almacenan, procesan y acceden los datos dentro de una entidad. Una arquitectura bien diseñada permite establecer estándares comunes para el uso de la información y facilita su integración desde múltiples fuentes, habilitando una única fuente confiable de verdad para toda la organización (DAMA International, 2017).

En este contexto, los procesos de extracción, transformación y carga —conocidos como ETL por sus siglas en inglés— juegan un papel determinante. Estas operaciones permiten recoger datos de diferentes orígenes, transformarlos conforme a las reglas de negocio y consolidarlos en repositorios unificados, como almacenes de datos o plataformas analíticas. La puesta en marcha de procesos ETL eficaces asegura que la información sea precisa, estandarizada y actualizada, lo cual constituye la base técnica para iniciativas de inteligencia empresarial y automatización de reportes (Kimball & Ross, 2013).

En combinación con estos procesos, la inteligencia artificial aporta capacidades adicionales, permitiendo el análisis predictivo, la limpieza automatizada de registros, la clasificación avanzada de datos y la generación de recomendaciones. Al incorporar IA en el ciclo de vida de los datos, las organizaciones pueden mejorar significativamente la calidad del análisis y descubrir patrones que de otro modo pasarían desapercibidos (Russell & Norvig, 2020).

Uno de los pilares estratégicos de este enfoque es la democratización de los datos, que implica facilitar el acceso, comprensión y uso de la información por parte de todos los niveles organizacionales, más allá de los especialistas técnicos. Este enfoque permite que las decisiones se basen en evidencia, promoviendo una cultura organizacional orientada al análisis y al conocimiento compartido.

La democratización no solo depende de herramientas tecnológicas como dashboards interactivos o asistentes virtuales, sino también de una transformación cultural que incentive el uso responsable y crítico de la información (Provost & Fawcett, 2013). En consecuencia, cuando los datos se gestionan adecuadamente, se consolidan y se hacen accesibles, su impacto se traduce directamente en una mejora en la calidad de las decisiones estratégicas. Una organización con datos confiables toma decisiones más rápidas, efectivas y alineadas con la realidad del entorno,

mientras que aquella con datos dispersos y poco confiables enfrenta mayores riesgos e incertidumbre (Davenport & Harris, 2007).

Este marco teórico respalda la necesidad de diseñar una solución integral de gestión de datos que permita a las organizaciones no solo unificar y automatizar su información, sino también democratizarla mediante el uso de herramientas tecnológicas avanzadas. En este proceso, la arquitectura de datos, los flujos ETL y la inteligencia artificial no actúan de forma aislada, sino que conforman un ecosistema estratégico orientado a transformar la manera en que se accede, interpreta y utiliza la información para generar valor organizacional.

5.1 Marco Contextual

La correcta administración de los datos constituye actualmente una de las principales preocupaciones para las organizaciones actuales, que buscan tomar decisiones fundamentadas en información precisa y confiable. En un entorno de negocios cada vez más digitalizado y complejo, se vuelve crucial lograr la unificación, automatización y accesibilidad de los datos para asegurar una gestión eficiente. Para lograrlo, las empresas necesitan contar con una infraestructura tecnológica adecuada, orientada a integrar procesos como la extracción, transformación y carga (ETL), así como incorporar herramientas de inteligencia artificial (IA) que faciliten el proceso decisorio a partir de datos accesibles y verificados a lo largo de toda la organización.

La rápida digitalización ha generado un incremento significativo en el volumen de datos generados, lo que complica su manejo eficiente. Las organizaciones enfrentan el reto de gestionar grandes cantidades de información dispersa, proveniente de diversas fuentes y en

diferentes formatos, lo que puede resultar en la creación de silos de datos. Esto limita la visibilidad general de la información y, por lo tanto, afecta el proceso de decisión estratégica.

Un problema clave en este contexto es la falta de integración de los datos, ya que muchas organizaciones operan con sistemas independientes que gestionan la información de forma aislada. Además, muchos de estos sistemas requieren intervención manual, lo que aumenta el riesgo de errores y retrasa los procesos, dificultando la generación rápida de informes actualizados y pertinentes.

La automatización de estos procesos mediante herramientas ETL se convierte en una solución esencial para asegurar que los datos fluyan de manera eficiente desde diversas fuentes hacia una base de datos centralizada, donde puedan ser procesados en tiempo real. La integración de inteligencia artificial en estos sistemas optimiza no solo la recolección y el análisis de los datos, sino también la predicción de tendencias y el proceso decisorio proactivas basadas en patrones identificados.

Dentro de las organizaciones, muchas aún operan con estructuras de datos fragmentadas, lo que genera ineficiencias operativas y limita el acceso a información clave para el proceso decisorio. La democratización de los datos es crucial para garantizar que todos los empleados, sin importar su nivel jerárquico, puedan acceder a la información necesaria para mejorar su rendimiento y contribuir a los objetivos organizacionales.

La situación adquiere mayor importancia en organizaciones inmersas en procesos de evolución digital o expuestas a una competencia intensa, pues allí el acceso y procesamiento oportuno de los datos influye directamente en el desempeño. La IA puede automatizar la

clasificación de registros y el reconocimiento de tendencias, reduciendo los plazos de análisis y favoreciendo decisiones estratégicas más ágiles.

La necesidad de mejorar la administración de los datos en las organizaciones es cada vez más urgente, sobre todo en un entorno donde la generación de datos es cada vez más acelerada. La solución propuesta en este estudio, que se basa en un proceso robusto de extracción, transformación y carga (ETL) junto con la integración de inteligencia artificial, tiene como objetivo resolver estos problemas. Esto permitirá lograr una gestión unificada y accesible de los datos, contribuyendo a la democratización de la información y facilitando una toma de decisiones más ágil y bien fundamentada.

Este trabajo busca diseñar e implementar una solución tecnológica que no solo mejore el desempeño operativo en el ámbito organizacional, sino que también sea escalable y adaptable a la dinámica cambiante de las empresas.

La fragmentación de los datos y la falta de acceso a información centralizada son problemas recurrentes que enfrentan muchas organizaciones. La puesta en marcha de procesos ETL robustos y la integración de inteligencia artificial ofrece una oportunidad para superar estos desafíos, permitiendo una gestión eficiente, automatizada y accesible de los datos. Esta solución no solo facilitará decisiones informadas en tiempo real, sino que también impulsará la innovación y la competitividad dentro de las organizaciones al aprovechar de manera completa el valor de los datos disponibles.

En el contexto actual, la administración de los datos requiere soluciones tecnológicas que faciliten la unificación, automatización y democratización de la información. Al combinar un enfoque integral que incluya procesos ETL robustos y herramientas de inteligencia artificial, las

empresas podrán optimizar su toma de decisiones, mejorar su desempeño operativo y garantizar que la información fluya libremente entre todos los niveles jerárquicos. Este marco contextual resalta la relevancia y la necesidad urgente de abordar estos problemas para asegurar una administración de la información más efectiva y competitiva.

5. 2 Referencias Internacionales:

Smith, J., & Jones, A. (2020). A survey on data integration techniques: ETL and other methodologies. Journal of Data Engineering, 15(3), 45-59. Estados Unidos. Este estudio aborda las principales técnicas de integración de datos utilizadas en la industria, haciendo un análisis detallado de los procesos ETL (Extracción, Transformación y Carga) y otras metodologías asociadas, con el fin de optimizar la consolidación y el flujo de datos dentro de las organizaciones.

Brown, L., & Taylor, P. (2021). Artificial intelligence for data management and automation: A review. International Journal of Data Science, 22(4), 132-150. Reino Unido. En este artículo se explora cómo la inteligencia artificial (IA) está transformando la gestión de datos, especialmente en la automatización de procesos como la extracción, análisis y visualización de información, contribuyendo a una gestión de datos más eficiente y precisa.

Lopez, M., & García, R. (2019). Challenges in data democratization in global enterprises. Global Business Review, 10(2), 115-130. España. Este estudio investiga los desafíos y barreras que enfrentan las grandes empresas globales al intentar democratizar el acceso a los datos. Se enfoca en las dificultades relacionadas con la infraestructura tecnológica y las diferencias culturales y organizacionales que impiden una distribución equitativa de la información dentro de la empresa.

Miller, D., & Kim, S. (2020). Predictive data analytics in the industry: Using machine learning algorithms. Journal of Industrial Data Science, 19(6), 200-215. Canadá. Este artículo describe cómo los algoritmos de aprendizaje automático (machine learning) se están utilizando para predecir la demanda y optimizar la gestión de datos en sectores industriales. Analiza cómo la predicción de tendencias permite mejorar la eficiencia operativa y la toma de decisiones estratégicas.

Williams, C., & Patel, S. (2021). Improving data extraction, transformation, and loading for enterprise data systems. International Journal of Data Management, 18(3), 85-100.Australia. La investigación se centra en la mejora de los procesos ETL (Extracción, Transformación y Carga) dentro de los sistemas empresariales, proponiendo nuevas metodologías para optimizar el flujo de datos, reducir tiempos de procesamiento y mejorar la calidad de los datos integrados.

5.3 Referencias Nacionales:

Pérez, J., & Gómez, L. (2021). La digitalización de las PYMES en Colombia: Retos y oportunidades. Revista de Tecnología y Emprendimiento, 9(2), 44-58. Colombia. Este estudio examina cómo las pequeñas y medianas empresas colombianas están enfrentando los retos asociados a la digitalización y la gestión de datos, identificando tanto las dificultades como las oportunidades que surgen al adoptar nuevas tecnologías para optimizar la productividad y competitividad en un entorno global.

Martínez, A., & Rodríguez, F. (2020). Transformación digital en el sector público colombiano: un enfoque en la automatización de procesos. Revista de Administración Pública, 18(4), 133-149. Colombia. La investigación aborda cómo el sector público colombiano está adoptando procesos de automatización para mejorar la eficiencia administrativa. Se analiza cómo

la digitalización de los procesos gubernamentales contribuye a una mejor gestión de la información y a la transparencia en la administración pública.

Castaño, M., & Silva, R. (2021). Uso de inteligencia artificial para optimizar los sistemas de información en empresas colombianas. Journal of Business and Technology, 12(1), 23-37. Colombia. Este estudio investiga la integración de la inteligencia artificial en los sistemas de información de empresas colombianas, enfocándose en cómo la IA puede mejorar la eficiencia en el procesamiento de datos y la toma de decisiones, optimizando los procesos internos y promoviendo una mayor competitividad.

Sánchez, P., & Ortega, V. (2020). El impacto de la democratización de los datos en la gestión empresarial en Colombia. Revista de Gestión Empresarial, 25(3), 112-126. Colombia. El análisis se centra en cómo la democratización de los datos, entendida como la apertura del acceso a la información dentro de las organizaciones, está influyendo en la gestión empresarial en Colombia. Se exploran las ventajas de permitir que los empleados de todos los niveles accedan a datos relevantes y cómo esto mejora la toma de decisiones y la eficiencia operativa.

García, E., & Pérez, D. (2021). Automatización de procesos de datos: un estudio de caso en una empresa colombiana. Revista de Innovación y Tecnología, 7(5), 78-92. Colombia. Este estudio de caso analiza la implementación de procesos ETL en una empresa colombiana, destacando cómo la automatización en la extracción, transformación y carga de datos ha mejorado significativamente la eficiencia operativa, reduciendo tiempos de procesamiento y errores, y contribuyendo a una gestión de datos más eficiente y precisa.

5.4 Referencias Regionales (Colombia):

Castillo, J., & Romero, S. (2020). La adopción de tecnologías de gestión de datos en empresas del Caribe colombiano. Revista de Tecnología y Desarrollo Regional, 11(3), 55-70. Caribe colombiano, Colombia. Este estudio explora cómo las empresas ubicadas en la región Caribe de Colombia han adoptado tecnologías de gestión de datos para optimizar sus procesos operativos. Se enfoca en la implementación de herramientas tecnológicas que mejoran la eficiencia en la recolección, almacenamiento y análisis de datos, permitiendo a las empresas fortalecer su competitividad.

Hernández, L., & Pérez, T. (2021). La automatización de procesos en el sector industrial de Antioquia: Retos y avances. Journal of Industrial Innovation, 14(2), 110-124. Antioquia, Colombia. Este artículo analiza el uso de tecnologías avanzadas para la automatización de procesos en la industria de Antioquia. Examina los principales retos que enfrentan las empresas de esta región en términos de implementación y adaptación tecnológica, y destaca los avances conseguidos en la mejora de la productividad y reducción de costos.

Martínez, G., & Rodríguez, M. (2021). Inteligencia artificial para la gestión de datos en empresas de la región Andina. Andean Journal of Data Science, 8(1), 30-44. Región Andina, Colombia. Este artículo estudia cómo la inteligencia artificial (IA) se está integrando en los sistemas de gestión de datos de las empresas de la región Andina de Colombia. Se enfoca en el uso de IA para gestionar grandes volúmenes de datos y optimizar procesos, mejorando la toma de decisiones y la competitividad en las empresas de esta región.

Sánchez, F., & Castro, L. (2020). Impacto de la digitalización en la pequeña y mediana empresa en la región del Eje Cafetero. Revista de Innovación y Desarrollo Empresarial, 13(4),

80-94. Eje Cafetero, Colombia. Esta investigación analiza los beneficios de la digitalización y la gestión automatizada de datos en las pequeñas y medianas empresas (PYMEs) de la región del Eje Cafetero. Se enfoca en cómo estas empresas han logrado mejorar su eficiencia operativa y competitividad mediante la adopción de nuevas tecnologías.

Gómez, E., & Vargas, A. (2021). Estrategias de integración de datos en el sector comercial de Bogotá. Journal of Business and Technology, 10(3), 150-164. Bogotá, Colombia. Este estudio investiga las mejores prácticas y estrategias utilizadas por las empresas comerciales en Bogotá para integrar datos de clientes y operaciones comerciales. Se enfoca en cómo la integración de datos puede mejorar la toma de decisiones comerciales y optimizar la relación con los clientes, destacando los desafíos y beneficios de la implementación de estas estrategias.

6. Diseño metodológico

6.1 Tipo y nivel de investigación

La investigación adopta un enfoque cuantitativo para medir las percepciones tanto de los equipos de Business Intelligence como de quienes reciben sus informes. El propósito es reconocer fortalezas y oportunidades en la entrega de información interna y externa. Su alcance es descriptivo y transversal: caracteriza, en un momento determinado y sin manipular variables, la valoración de los actores sobre la calidad, utilidad, oportunidad y accesibilidad de los productos de BI.

La población objetivo está conformada por dos grupos principales: los equipos de BI responsables de la generación y entrega de informes, y los receptores de la información, que incluyen usuarios internos como directivos, líderes de área y analistas, así como usuarios externos como aliados estratégicos o clientes institucionales.

A partir del análisis realizado, la muestra se seleccionará mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia, incluyendo a los participantes que tengan contacto directo con los informes en los últimos seis meses, y se estima contar con un rango de entre 30 a 50 encuestados distribuidos entre los dos grupos mencionados. La técnica de recolección de datos será la encuesta estructurada aplicada de manera digital a través de plataformas como Microsoft Forms o Google Forms, y el cuestionario estará compuesto por preguntas cerradas tipo Likert en escala de 1 a 5 para medir dimensiones como claridad, utilidad, oportunidad, accesibilidad y satisfacción general, además de preguntas abiertas que permitirán recoger observaciones cualitativas y sugerencias de mejora.

Antes de su aplicación se realizará una prueba piloto con un grupo reducido de participantes para validar la claridad de las preguntas y ajustar el instrumento si es necesario. El procedimiento contempla el diseño del cuestionario con base en las variables definidas, la validación del instrumento mediante prueba piloto, la aplicación de encuestas durante un periodo de dos semanas garantizando la participación voluntaria, la recolección y depuración de datos eliminando respuestas incompletas o duplicadas, y finalmente el análisis estadístico descriptivo de los resultados complementado con categorización temática de las respuestas abiertas.

La información cuantitativa se examinará con estadística descriptiva, incluidos recuentos, medias y desviaciones estándar. Las respuestas abiertas se clasificarán temáticamente para reconocer patrones cualitativos, y los resultados se expondrán mediante tablas y gráficos comparables entre grupos. La participación será voluntaria; se comunicará previamente el propósito del estudio y se protegerán la identidad y confidencialidad de los participantes. Los datos se destinarán exclusivamente a fines académicos y de mejoramiento organizacional.

6.2 Definición y operacionalización de variables o categorías

La variable dependiente es la credibilidad de las fuentes de información donde lo vamos a identificar desde dos dimensiones:

Dimensión operativa

- Optimización de procesos
- Reducción de errores manuales
- Datos confiables
- Procesos automáticos

Dimensión financiera

- Alto costo de legados de información
- Contratar personal para el proyecto de democratización
- Capacitación

6.3 Población y muestra

La población de interés reúne al equipo corporativo de BI y a los clientes internos que utilizan la información producida. Incluir a ambos grupos permite comprender cómo los datos apoyan las decisiones estratégicas y qué condiciones deben considerarse al incorporar soluciones de inteligencia artificial.

La población se encuentra estratificada según los roles desempeñados dentro de la organización. La muestra seleccionada corresponde al equipo de BI corporativo, abarcando las 12 unidades de negocio, lo que permitirá identificar debilidades y fortalezas en la gestión de datos. Se estima contar con un rango de entre 50 encuestados, distribuidos entre los dos grupos

mencionados.La técnica de recolección de datos será una encuesta estructurada, aplicada de manera digital a través de plataformas como Microsoft Forms o Google Forms.

Por su parte se va a tomar el estrato de las personas a las cuales le vamos a llegar que son los 15.000 empleados que de acuerdo con la democratización del dato es donde se va tomar el tamaño, se requirió calcular el tamaño óptimo de la muestra.

$$n = \frac{N\, Z^2 P\, q}{e^2(n-1) + Z^2 P q}$$

Donde N representa el tamaño de la población, Z el valor correspondiente al nivel de confianza, p la proporción esperada de éxito, q la proporción complementaria (1 − p), y e el error máximo permitido. Dado que no existe una proporción previa conocida respecto a la percepción de los distribuidores sobre el proceso, se utilizaron los valores estándar recomendados: p = 0,5 y q = 0,5, lo que asume la máxima variabilidad. Se adoptó un nivel de confianza del 95%, cuyo valor Z es 1,96, y un margen de error del 5% (0,05).

1. Cálculo del numerador

$$n = \frac{(1500)(1.96)^2(0.5)(0.5)}{(0.5)^2(1500-1) + (1.96)^2\,(0.5)(0.5)}$$

2. Cálculo del denominador

Sustituyendo los valores:

$$e^2 = (N-1) + e^2 pq$$

(0,05)2×(1.500−1)+3,8416×0,25=0,0025×1.499+0,9604=3,7475+0,9604=4,7079

3. Tamaño óptimo de la muestra

n = 1.440,6 / 4,7079 = 306,16 = 306

$$n = \frac{1.440}{4.7079} = 306.16$$

Análisis del tamaño de la muestra y su relevancia

De acuerdo con el cálculo estadístico realizado, se determinó que la muestra representativa debe estar compuesta por 306 personas. Este grupo refleja de manera estadística la población total de 15.000 empleados que conforman la organización. A este número se suman las 50 personas seleccionadas previamente, lo que permite ampliar el alcance del estudio y obtener una visión más integral.

La integración de ambos grupos en el proceso de recolección de datos es fundamental, ya que posibilita analizar la situación actual respecto a la democratización del dato en toda la empresa. Esta aproximación hace posible reconocer cómo se distribuye la disponibilidad de la información, qué fuentes están siendo utilizadas y de qué manera influyen en el proceso de decisión estratégica.

Además, la diversidad de perfiles incluidos en la muestra tanto del equipo de BI corporativo como de los empleados de distintas áreas facilita la detección de fortalezas y debilidades en la administración de la información. Esto contribuye a diseñar estrategias más efectivas para optimizar el uso de la información y fomentar una cultura organizacional orientada a la transparencia y el aprovechamiento de los datos.

Por último, los hallazgos alcanzados a partir de esta muestra servirán como base para futuras iniciativas de inteligencia artificial y analítica avanzada, asegurando que las decisiones se fundamenten en información confiable y representativa de toda la organización.

6.4 Tipo de diseño

A partir del análisis realizado, el diseño de la investigación corresponde a un enfoque transversal, dado que se orienta al análisis de la situación actual, sin pretender establecer relaciones de causalidad en el tiempo. Este tipo de diseño resulta pertinente cuando el objetivo es describir y comprender el comportamiento actual de la organización, en este caso, la confiabilidad de las fuentes de información utilizadas en los procesos de análisis y toma de decisiones.

El estudio se centra en identificar y examinar aquellas fuentes de datos que presentan limitaciones en términos de credibilidad, producto de la aplicación de múltiples filtros, reglas de negocio y la dependencia de sistemas heredados o legados tecnológicos. Dichos factores generan distorsiones en la confiabilidad y precisión de la información, lo que repercute directamente en la capacidad de las organizaciones para construir indicadores precisos y tomar decisiones estratégicas fundamentadas.

El diseño transversal permite construir una fotografía diagnóstica del momento actual y reconocer inconsistencias o riesgos derivados del uso de plataformas heterogéneas. Este diagnóstico orientará propuestas para mejorar la administración de la información, homologar procesos e incorporar controles de validación que aumenten la confiabilidad de los sistemas institucionales.

Guarda coherencia con Hernández, Fernández y Baptista (2010, p. 149), los estudios transversales “permiten observar fenómenos tal como se dan en su contexto natural, para posteriormente analizarlos”, lo que refuerza la pertinencia de este enfoque para abordar la problemática planteada en la presente investigación

6.5 Desarrollo de hipótesis o supuestos

La implementación de procesos de democratización de la información permite optimizar los tiempos de acceso y análisis de los datos, creando las condiciones necesarias para la incorporación de herramientas de inteligencia artificial. Cuando los datos se encuentran debidamente estructurados, no solo se facilita su monetización, sino que también se incrementa la capacidad de generar pronósticos más precisos, lo cual fortalece la toma de decisiones estratégicas y el aprovechamiento del valor del dato.

Sin embargo, la confiabilidad de las fuentes de información empleadas en los procesos organizacionales se ve afectada de manera negativa por la existencia de múltiples filtros, reglas de negocio y sistemas heredados. Estos factores introducen distorsiones en la calidad de los datos, limitando su credibilidad y reduciendo la efectividad de las decisiones estratégicas.

Supuesto sobre la naturaleza de los datos Se asume que las fuentes de información analizadas reflejan de manera representativa los procesos actuales de la organización.

Supuesto sobre los sistemas heredados Se considera que los sistemas legados continúan siendo utilizados en la gestión de datos y que su estructura influye en la confiabilidad de la información.

Supuesto sobre los filtros y reglas de negocio Se asume que los filtros aplicados y las reglas de negocio vigentes afectan la consistencia y precisión de los datos consumidos.

Supuesto de relevancia organizacional. Se parte de que la confiabilidad de la información incide de manera decisiva en la elaboración de indicadores y en la calidad de las decisiones estratégicas.

Supuesto sobre el presupuesto de implementación se asume que la organización cuenta con un presupuesto suficiente y asignado para cubrir los costos asociados a la puesta en marcha del proyecto de democratización de la información, incluyendo infraestructura tecnológica, licencias de software, capacitación del personal, consultoría externa y mantenimiento.

Supuesto sobre la participación de las unidades de negocio Se considera que las distintas unidades empresariales colaborarán activamente en la definición, ajuste y validación de las reglas de negocio, aportando su conocimiento especializado para garantizar que los procesos de democratización de la información respondan a las necesidades reales de la organización y fortalezcan la confiabilidad de los datos.

6.6 Técnicas o instrumentos de recolección de la investigación

Se seleccionó la encuesta porque permite recopilar, de forma uniforme y en un periodo definido, información directamente de los participantes. Como fuente primaria, acerca el estudio a sus percepciones y experiencias. Además, genera indicadores cuantificables sobre la confianza en las fuentes y aporta evidencia para diagnosticar la situación vigente y sustentar decisiones organizacionales.

Tabla 3. *Formato de encuestas*

Ficha Técnica de Encuesta	
Objetivo de la encuesta	Conocer la percepción que tiene los clientes, en la generación de los datos y tableros de gestión, tanto internos, de todas las unidades de negocio de Colsubsidio.
Universo	Empresa Colsubsidio. clientes internos y externos de la empresa, que contabilizan un total de 50 personas: 30 clientes internos y 20 clientes externos aproximadamente.
Tamaño de la muestra	30 clientes internos y 20 clientes externos.

Ubicación	Bogotá.
Técnica de recolección	Cuestionario digital.
Fecha de recolección de la información	01 al 30 de Marzo de 2026.
Diseño y realización	Esta encuesta fue diseñada por Sebastián Fierro, encargado de la realización de esta investigación dentro de la empresa Colsubsidio. como trabajo de sustentación de grado.
Preguntas formuladas	1. ¿Considera que el acceso a los datos en la organización está disponible para todos los empleados que lo requieren? A. Sí, totalmente B. Parcialmente C. No D. No sabe / No responde E. Otros 2. ¿Cómo califica el nivel de centralización de la información en la empresa? A. Muy alto B. Alto C. Medio D. Bajo E. Muy bajo 3. ¿Confía en la calidad y veracidad de los datos que utiliza actualmente para su trabajo? A. Sí, completamente B. Sí, en su mayoría C. No siempre D. No confío E. No sabe / No responde 4. ¿Ha tenido dificultades para acceder a la información que necesita en su día a día laboral? A. Nunca B. Rara vez C. A veces D. Frecuentemente

E. Siempre

5. ¿Considera que la empresa fomenta una cultura de transparencia y democratización del dato?

A. Sí, totalmente
B. En gran medida, aunque con oportunidades de mejora
C. Parcialmente
D. No
E. No sabe

6. ¿Qué tan útil considera la centralización de los datos para la toma de decisiones estratégicas?

A. Muy útil
B. Útil
C. Poco útil
D. Nada útil
E. No sabe / No responde

7. ¿Confía en los procesos de automatización implementados en la empresa?

A. Sí, totalmente
B. Parcialmente
C. No
D. No sabe / No responde
E. Otros

8. ¿Cómo percibe el impacto de la inteligencia artificial en la mejora de los procesos internos?

A. Muy positivo
B. Positivo
C. Neutro
D. Negativo
E. Muy negativo

9. ¿En que te gustaría que te ayude la automatización y la inteligencia artificial en tus procesos?

A. En la reducción de tareas manuales repetitivas (ej. digitación, carga de datos)

	B. En la validación y control de información (ej. KYC, conciliaciones, reportes) C. En el análisis de grandes volúmenes de datos para generar insights estratégicos D. En la comunicación y atención al cliente (ej. chatbots, respuestas automáticas) E, En la integración de sistemas y flujos de trabajo (ej. SFTP, ETL, BI)
10. ¿Qué sugerencias tiene para mejorar la gestión, acceso y confianza en los datos dentro de la organización?	

Nota. Elaboración Propia. Los datos serán tratados de forma confidencial y usados únicamente con fines académicos.

A partir del análisis realizado, en el marco metodológico de esta investigación se utilizarán tanto fuentes de información primaria como secundaria. La información primaria será recolectada directamente de los participantes mediante la aplicación de encuestas, lo que permitirá obtener percepciones y experiencias de primera mano sobre la confiabilidad de las fuentes de datos en los procesos organizacionales. Por su parte, la información secundaria se conformará a partir de la sistematización y análisis de las respuestas obtenidas en dichas encuestas, las cuales se organizarán en una base de datos que servirá como insumo para la generación de indicadores y la comparación con registros históricos y reportes institucionales. Esta combinación de información primaria y secundaria fortalece la validez del estudio, al integrar evidencia directa con datos estructurados que permiten un análisis más amplio y contextualizado del fenómeno investigado.

6.7 Plan de análisis de la información

En relación con la encuesta, los datos recolectados serán organizados en una matriz plana en Excel, lo que permitirá realizar un análisis inicial de las variables de manera unidimensional, describiendo sus comportamientos individuales a través de frecuencias y medidas estadísticas básicas. Posteriormente, se llevará a cabo un análisis bidimensional focalizado en las variables más relevantes de la investigación, con el fin de identificar relaciones, patrones y posibles asociaciones que aporten mayor profundidad al estudio.

Con relación a la información secundaria, esta será organizada y analizada mediante la elaboración de una matriz RAE (Registro, Archivo y Evidencia), la cual permitirá estructurar de manera sistemática los datos recopilados. Este instrumento facilitará la clasificación, comparación y validación de la información, garantizando un análisis más ordenado y coherente que aporte insumos relevantes para la investigación.

7. Presentación y análisis de resultados

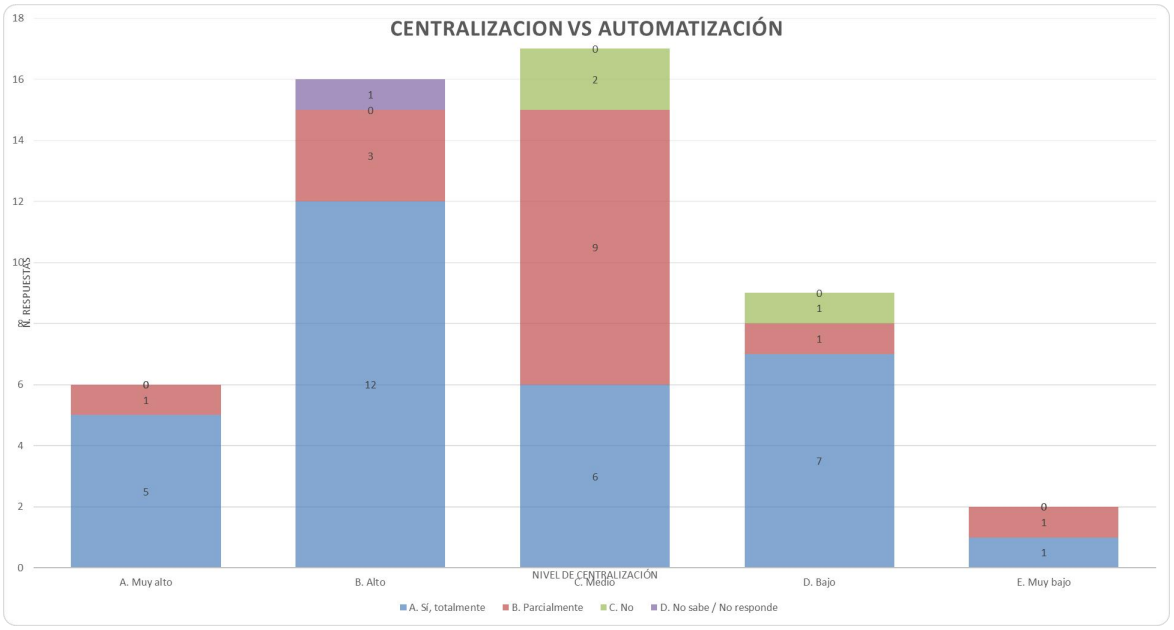
A continuación, se presentan los resultados derivados del análisis de una encuesta aplicada a 50 actores internos y externos de la compañía, de los cuales 30 correspondieron a personal interno y 20 a actores externos. Los participantes pertenecen a diferentes líneas de negocio, tales como retail, crédito, vivienda, educación y el área comercial, entre otras, y ocupan cargos que van desde niveles operativos hasta posiciones directivas.

El objetivo de este ejercicio fue recopilar información sobre las percepciones existentes en relación con la democratización de los datos, la centralización de la información y la

incorporación de inteligencia artificial, considerando las diferentes responsabilidades y niveles de toma de decisión en el ámbito organizacional (IBM, Democratización de datos, 2026). Con base en los hallazgos alcanzados, se desarrollan una serie de análisis que permiten dar respuesta a los objetivos específicos del presente trabajo de grado, los cuales se exponen a continuación.

"Analizar el estado actual de la gestión de datos en la organización, identificando las principales deficiencias en la unificación y automatización de procesos entre las diferentes unidades de negocio."

Figura 1. Centralización vs Confianza en la automatización

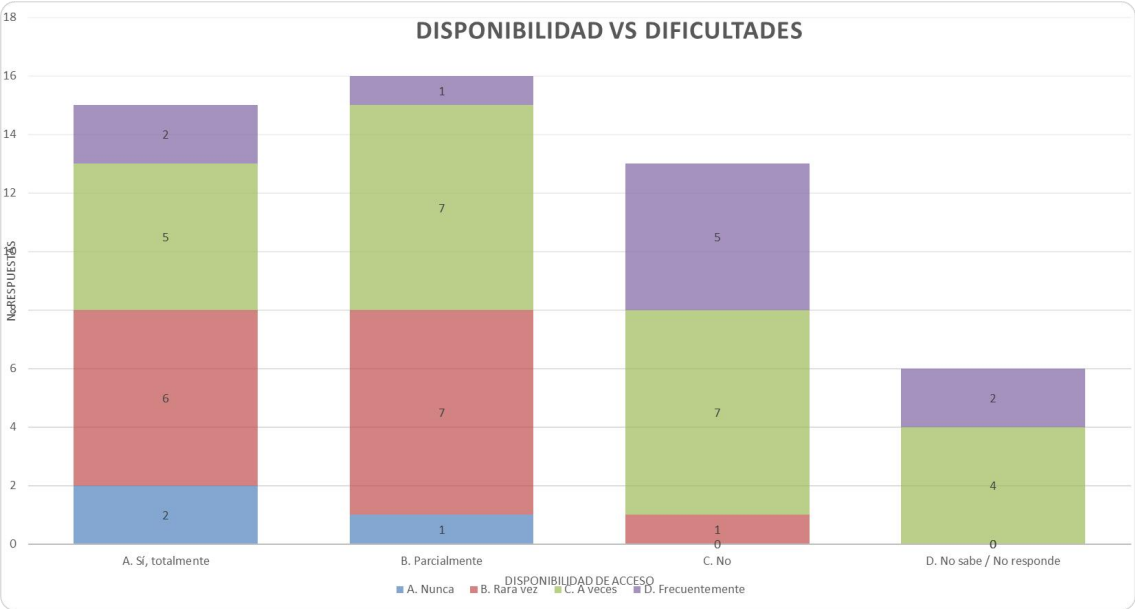


Nota: Elaboración propia de acuerdo con las encuestas del 2026

Los niveles alto y muy alto de centralización agrupan 22 de 50 respuestas (44%) y presentan una confianza total en la automatización de 77.3% (17/22). En contraste, los niveles bajo y muy bajo reúnen 11 de 50 respuestas (22%), donde la confianza total baja a 72.7% (8/11) y aumenta la proporción de respuestas no plenamente favorables a 27.3% (3/11), incluyendo

rechazo (“No”) del 9.1% (1/11). Esto evidencia que la automatización no es homogénea entre unidades y tiende a depender del grado de unificación y centralización de los datos. (actian, 2026)

Figura 2. Disponibilidad de acceso vs Dificultades de acceso

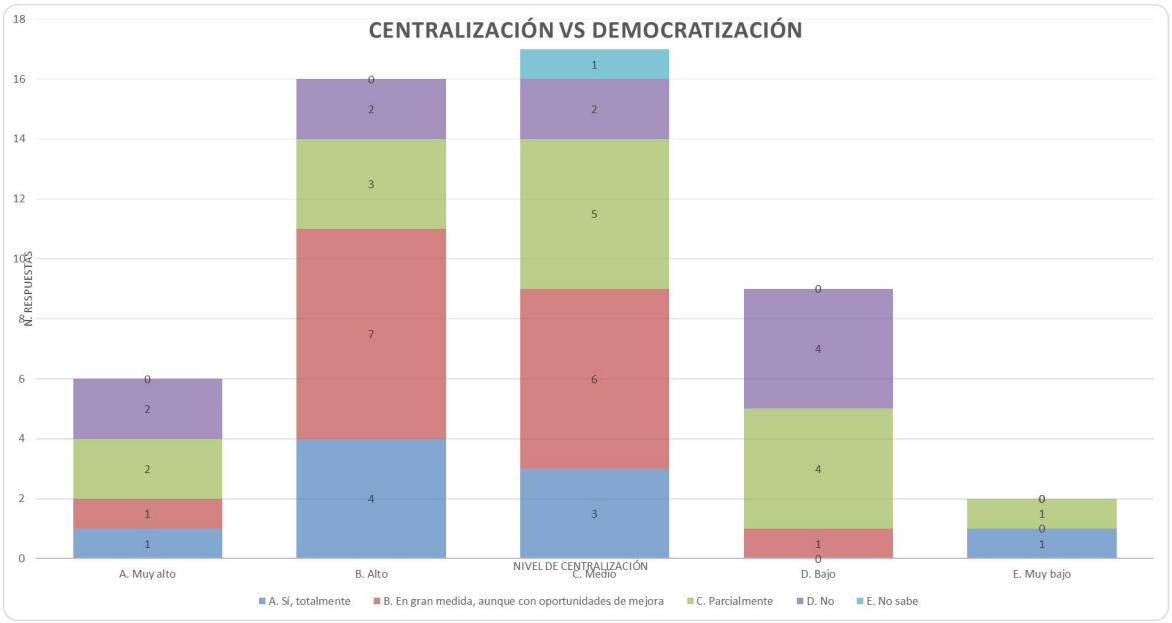


Nota: Elaboración propia de acuerdo con las encuestas del 2026

Los resultados evidencian una relación directa entre la disponibilidad de acceso a la información y la frecuencia de dificultades en su uso. Del total de encuestados (n=50), el 62% reporta contar con acceso total o parcial; sin embargo, incluso en estos grupos, entre el 86% y el 94% manifiestan enfrentar dificultades al menos ocasionalmente. Esta situación se acentúa en los casos de no disponibilidad, donde el 92.3% de los encuestados reporta dificultades recurrentes y el 38.5% lo hace de forma frecuente. Dichos hallazgos ponen en evidencia que la mera existencia de acceso no garantiza su efectividad, y que persisten brechas asociadas a la calidad, oportunidad y facilidad de uso de la información, lo que impacta directamente la eficiencia operativa y la adopción de procesos basados en datos.

Conecta tecnología con cultura organizacional.

Figura 3. Centralización vs Cultura de democratización del dato



Nota: Elaboración propia de acuerdo con las encuestas del 2026

Los resultados sugieren que, a medida que aumenta la centralización de la información, se fortalece la percepción de transparencia y democratización del dato. En niveles de centralización alta y muy alta (n=22), el 59.1% de los encuestados percibe una democratización alta o total; sin embargo, aún persiste un 40.9% que la considera parcial o inexistente. En contraste, en contextos de baja y muy baja centralización (n=11), el 81.8% de las respuestas se concentran en las categorías “Parcialmente” o “No”, lo que evidencia una deficiencia estructural. Estos resultados indican que la ausencia de un repositorio de datos unificado limita significativamente la democratización de la información entre las distintas unidades de negocio y refuerza las brechas en el acceso transversal a los datos.

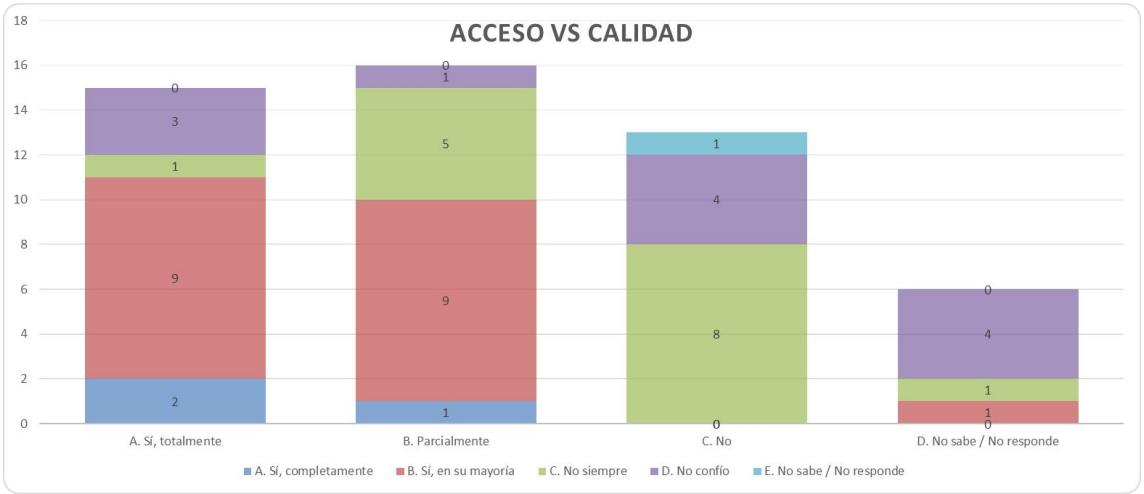
La lectura conjunta de los resultados muestra que la administración de la información en la organización se encuentra en un nivel de madurez medio, con avances relevantes en algunas

unidades, pero con brechas significativas entre áreas. Aunque existen esfuerzos de centralización, la percepción de democratización del dato aún es desigual y depende fuertemente del grado de unificación de la información. Los análisis bidimensionales confirman que la falta de integración limita la transparencia, afecta la confianza en el uso de los datos y restringe una gestión verdaderamente transversal y orientada a el proceso decisorio basada en información compartida.

A continuación, se presenta el análisis correspondiente al segundo objetivo, el cual se expone seguidamente:

> "Diseñar la arquitectura y el modelo de extracción, transformación y carga (ETL) que facilite la democratización de la información dentro de la empresa, asegurando que todos los departamentos tengan acceso a datos relevantes y actualizados para tomar decisiones informadas"

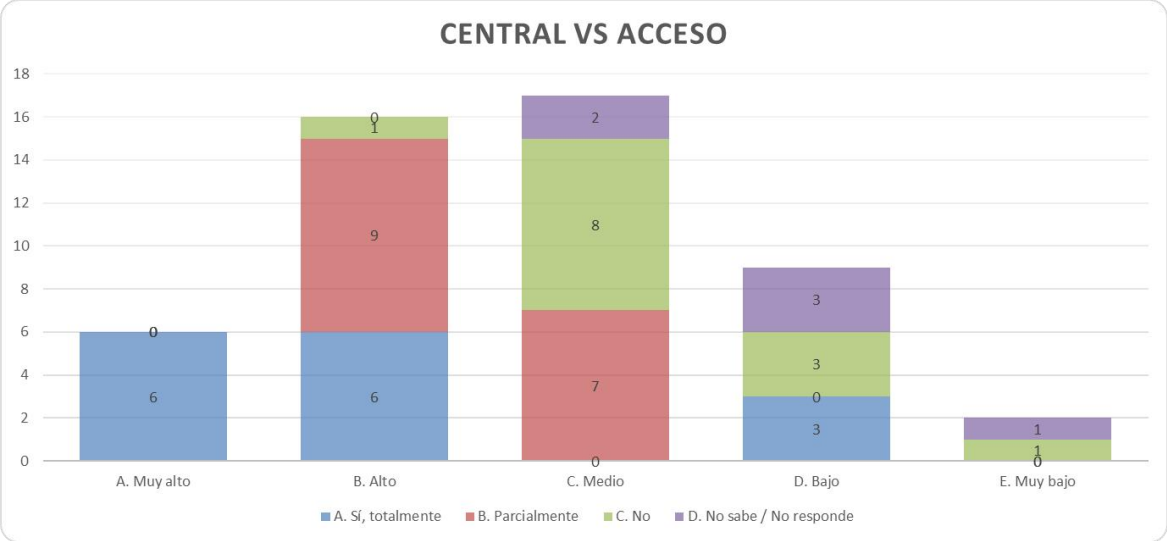
Figura 4. Acceso vs Calidad del dato



Nota: Elaboración propia de acuerdo con las encuestas del 2026

Aunque el 62% de los encuestados (31 de 50) manifiesta contar con acceso total o parcial a los datos, una proporción relevante de este grupo, equivalente al 32.3% (10 personas), expresa una confianza parcial o baja en la calidad de la información. Esta situación se agrava en los casos de no disponibilidad de acceso, donde el 92.3% (12 de 13) de los encuestados percibe inconsistencias o desconfianza en los datos. Estos resultados evidencian que el acceso, por sí solo, no garantiza información confiable, lo que justifica la necesidad de implementar un modelo ETL que incorpore procesos sistemáticos de validación, limpieza y estandarización de los datos antes de su consumo analítico y operativo.

Figura 5. Centralización vs Acceso

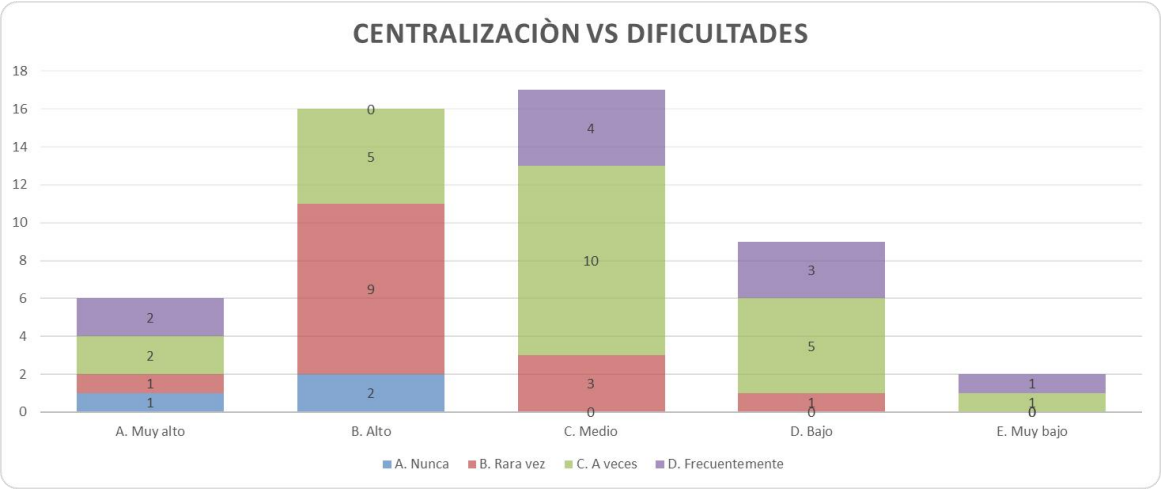


Nota: Elaboración propia de acuerdo con las encuestas del 2026

Los resultados evidencian una relación directa entre el grado de centralización de la información y la percepción de acceso a los datos. En niveles de centralización alta y muy alta (n=22), el 95.5% de los encuestados reporta contar con acceso total o parcial a la información, mientras que esta proporción desciende de forma significativa en niveles de centralización baja y muy baja (n=11), donde solo el 27.3% percibe algún nivel de acceso. Estos hallazgos respaldan el diseño de una arquitectura ETL orientada a la consolidación de fuentes de datos dispersas en

un repositorio centralizado, como mecanismo clave para garantizar un acceso uniforme, consistente y transversal a la información entre las distintas unidades de negocio.

Figura 6. Centralización vs Dificultades de acceso



Nota: Elaboración propia de acuerdo con las encuestas del 2026

Los encuestados que perciben niveles bajos de centralización reportan mayores dificultades para acceder a la información. En contextos de centralización baja y muy baja (n=11), el 100% de los participantes manifiesta enfrentar dificultades al menos ocasionalmente, y el 36.4% lo hace de manera frecuente. En contraste, en niveles de centralización alta y muy alta (n=22), las dificultades frecuentes descienden al 9.1%, concentrándose principalmente en eventos esporádicos. Estos resultados indican que una arquitectura ETL automatizada y centralizada puede reducir fricciones operativas, disminuir la recurrencia de problemas de acceso y eliminar la dependencia directa de las fuentes transaccionales, habilitando un acceso más estable y eficiente a la información. (Alteryx.com, 2026).

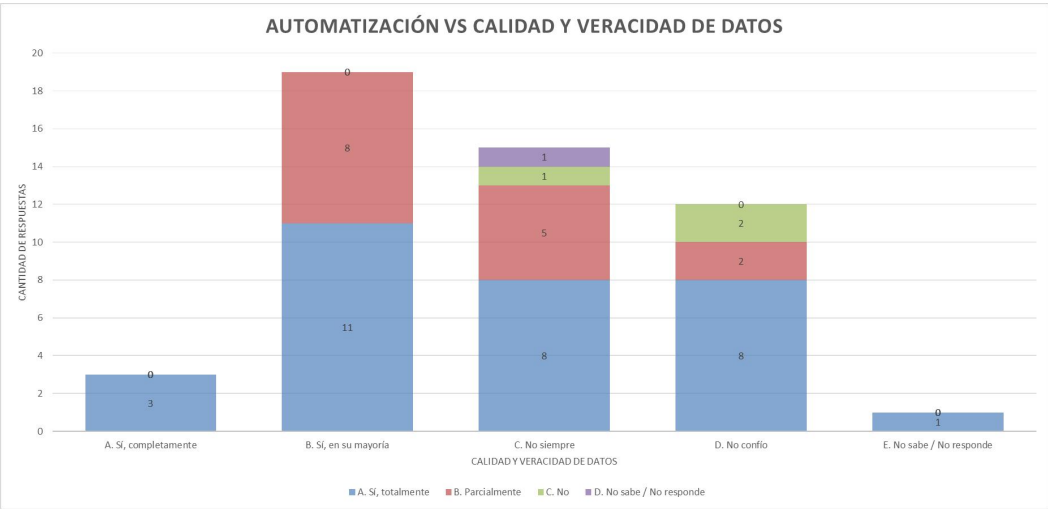
Al considerar integralmente la evidencia, los resultados de la encuesta evidencian que la democratización de la información no depende únicamente del acceso a los datos, sino de la existencia de una arquitectura ETL robusta que garantice centralización, calidad, actualización y

distribución homogénea de la información. El diseño propuesto debe contemplar la extracción de datos desde diversos orígenes, su transformación mediante reglas de calidad y estandarización, y su carga en repositorios centralizados que permitan el consumo oportuno por todos los departamentos, fortaleciendo así decisiones informadas en la organización.

A continuación, se presenta el análisis correspondiente al tercer objetivo:

"Evaluar los impactos de la implementación de esta solución en la reducción de errores, la mejora en la calidad de la información y el aumento de la eficiencia operativa dentro de la organización e implementar herramientas de inteligencia artificial para optimizar los procesos de análisis de datos, mejorando la precisión y la eficiencia en la generación de informes y la toma de decisiones"

Figura 7. Automatización vs Calidad



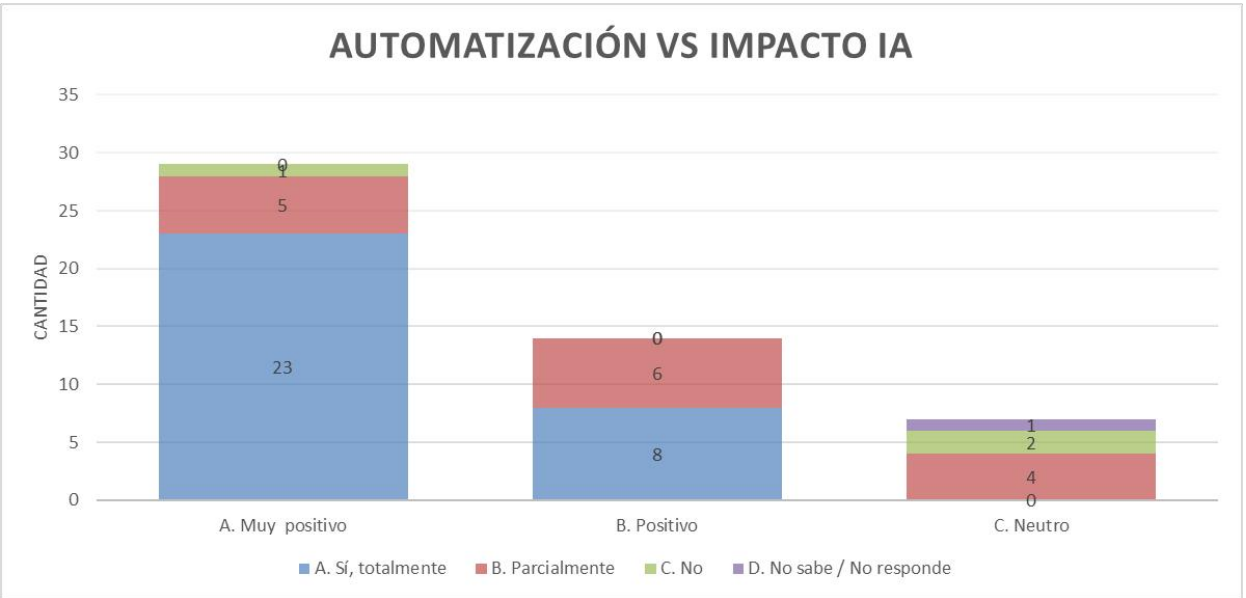
Nota: Elaboración propia de acuerdo con las encuestas del 2026

Los resultados evidencian que los encuestados que manifiestan mayor confianza en los procesos de automatización tienden a reportar percepciones más favorables sobre la calidad y veracidad de los datos. En efecto, entre quienes confían totalmente o de manera mayoritaria en la

automatización, se concentran 25 de las 27 respuestas positivas sobre la calidad de la información, ubicadas en las categorías “Sí, completamente” (3 respuestas) y “Sí, en su mayoría” (22 respuestas). Por el contrario, en los casos de baja o nula confianza en la automatización, aumentan de forma significativa las percepciones negativas: 27% de los encuestados (13 de 50) se ubica en las categorías “No siempre” o “No confío”, asociadas principalmente a niveles bajos de automatización. Estos hallazgos sugieren que la automatización contribuye a reducir errores manuales, reprocesos y variabilidad en tareas repetitivas, fortaleciendo de manera directa la confiabilidad de la información utilizada para la toma de decisiones organizacionales.

Figura 8. Automatización vs Impacto de la IA

Impacto en la eficiencia operativa



Nota: Elaboración propia de acuerdo con las encuestas del 2026

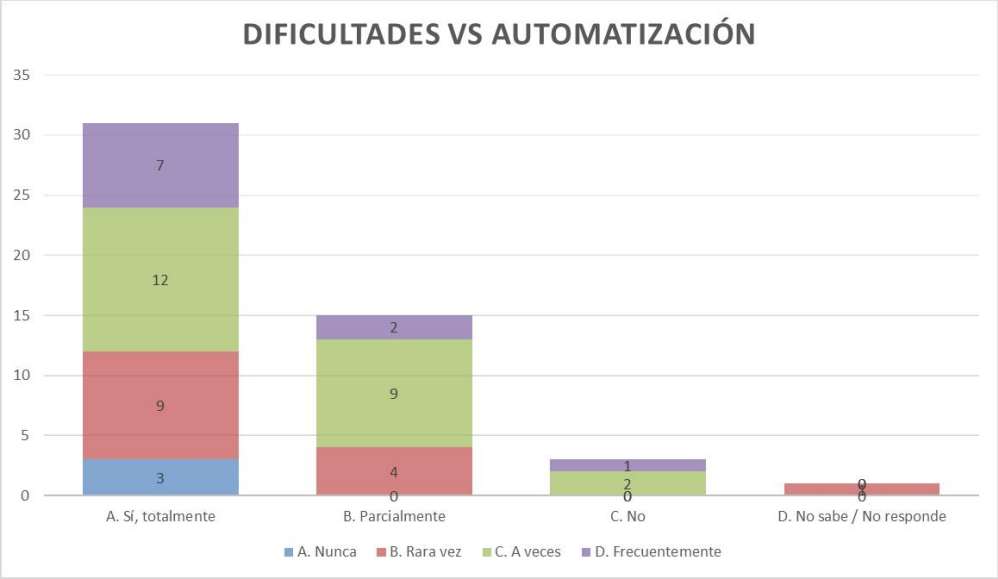
A partir del análisis realizado, los resultados evidencian una relación positiva entre la confianza en los procesos de automatización y la percepción favorable del impacto de la inteligencia artificial en los procesos internos. En particular, el 74% de los encuestados (37 de 50)

califica el impacto de la IA como muy positivo o positivo. Dentro de este grupo, predominan las personas que manifiestan una confianza total o parcial en la automatización, concentrando 23 respuestas de confianza total y 11 de confianza parcial en la categoría muy positivo, y 8 de confianza total y 6 de confianza parcial en la categoría positivo.

En contraste, las percepciones neutras frente al impacto de la IA (9 de 50, equivalente al 18%) se asocian principalmente a niveles bajos o nulos de confianza en la automatización, donde aumentan las respuestas parcialmente, no o no sabe/no responde. Estos resultados sugieren que la adopción de la automatización actúa como un habilitador clave para maximizar el impacto de la inteligencia artificial, contribuyendo a mejoras en la eficiencia operativa, la velocidad de los procesos y el soporte a la toma de decisiones.

Figura 9. Dificultades operativas vs Automatización

Reducción de errores y fricciones operativas



Nota: Elaboración propia de acuerdo con las encuestas del 2026

Los resultados evidencian que, a mayores niveles de confianza en la automatización, menor es la frecuencia de dificultades para acceder a la información. En particular, entre los encuestados que confían totalmente en los procesos automatizados (n=31), el 67.7% manifiesta que las dificultades se presentan solo rara vez o a veces, mientras que la ocurrencia frecuente se limita al 22.6%. En contraste, cuando la confianza en la automatización es parcial o inexistente (n=19), más del 85% reporta dificultades recurrentes para el acceso a la información. Estos hallazgos indican que los procesos automatizados contribuyen de manera significativa a reducir cuellos de botella, dependencias operativas y errores asociados a tareas manuales, facilitando un acceso más estable y eficiente a los datos.

La evidencia de la encuesta indica que la solución planteada puede disminuir errores, elevar la calidad de la información y mejorar el desempeño operativo.

El cruce de variables indica que la confianza en la automatización coincide con valoraciones más favorables sobre la exactitud y credibilidad de los datos, lo que sugiere una menor exposición a errores de manipulación manual. También se observa una asociación entre automatización y percepción positiva de la IA, especialmente por sus aportes a la agilidad analítica, la elaboración de informes y el desempeño de los procesos internos.

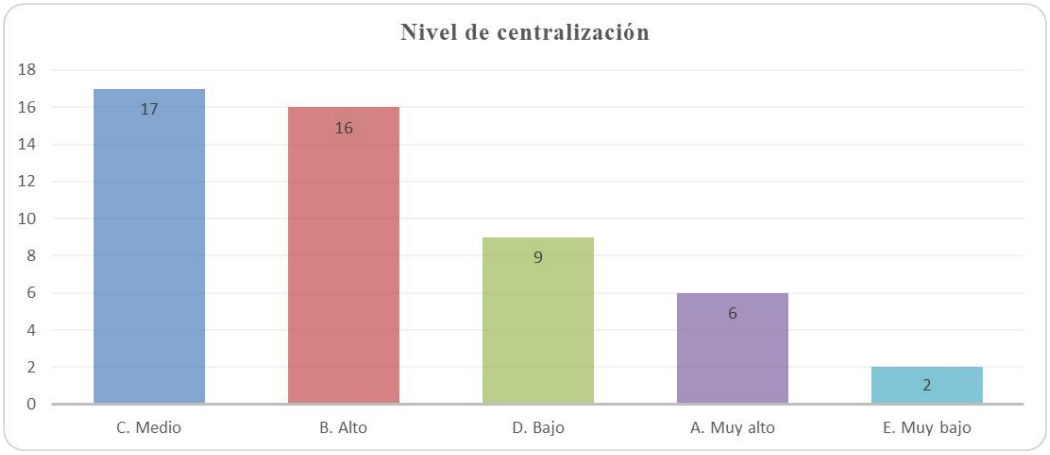
La utilidad de los datos para las decisiones estratégicas aumenta cuando mejora su calidad, resultado que respalda la inversión en tecnologías para administrarlos y analizarlos. A su vez, la menor frecuencia de dificultades operativas en escenarios automatizados indica que la IA puede hacer más eficientes los procesos analíticos, aumentar la precisión de los reportes y consolidar decisiones respaldadas por evidencia.

8. Análisis y discusión

Este apartado interpreta los hallazgos sobre la conversión de datos en inteligencia de negocios dentro de la organización. La discusión se desarrolla alrededor de cuatro dimensiones: disponibilidad, entendida como acceso y dificultades de uso; unificación, asociada con centralización y fuente única; calidad; y automatización mediante procesos ETL. Estas dimensiones se examinan frente a la posible incorporación de IA en el departamento de Data, Analítica e Inteligencia Artificial.

Para ello, se retoman los hallazgos bidimensionales presentados en el capítulo anterior (Figuras 1 a 9) y se complementan con indicadores descriptivos (Figuras 10 a 14), los cuales permiten identificar brechas entre unidades, explicar la percepción de los usuarios sobre la confiabilidad de la información y sustentar la necesidad de fortalecer una arquitectura centralizada y gobernada que habilite la democratización del dato y el escalamiento de casos de uso de inteligencia artificial con resultados más creíbles.

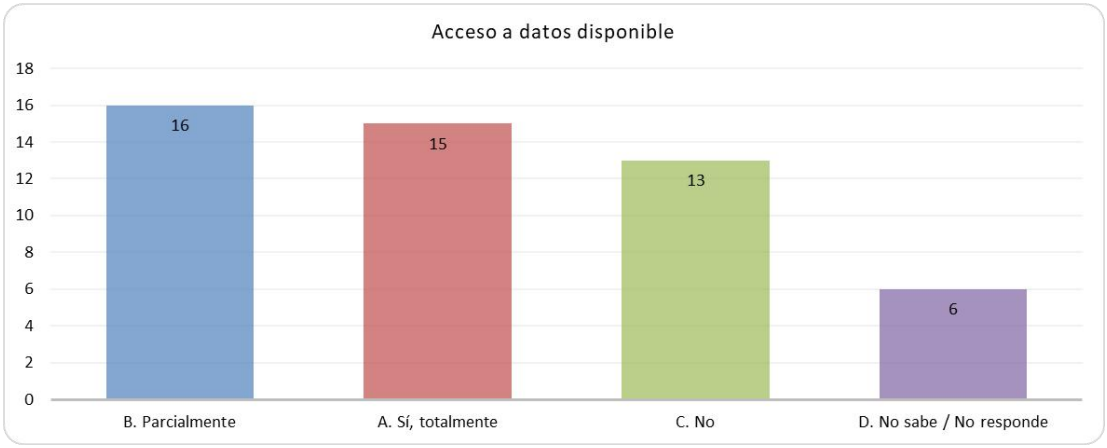
Figura 10. Nivel de centralización



Nota: Elaboración propia de acuerdo con las encuestas del 2026

En cuanto al nivel de centralización, los resultados indican que la organización se encuentra en una madurez intermedia en la unificación de datos. El 34% de los encuestados percibe una centralización media, el 32% la califica como alta y el 12% como muy alta, lo que evidencia avances en la consolidación de fuentes. Sin embargo, un 22% aún la considera baja o muy baja, lo que sugiere la persistencia de almacenes y prácticas no estandarizadas. En inteligencia de negocios, esta heterogeneidad puede derivar en reportes inconsistentes y menor confianza en los análisis, por lo que se requiere fortalecer una arquitectura centralizada y gobernada que consolide una fuente única y confiable para la toma de decisiones.

Figura 11. Acceso a los datos disponibles

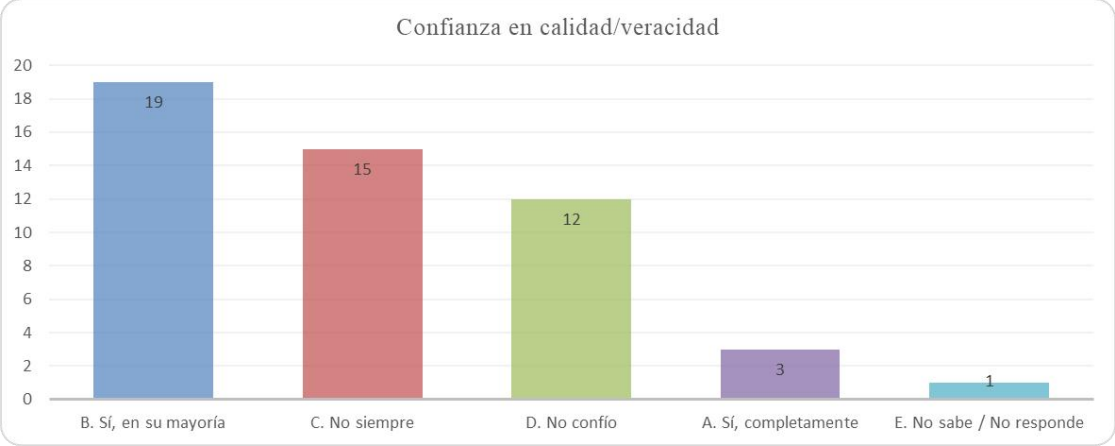


Nota: Elaboración propia de acuerdo con las encuestas del 2026

Respecto a la disponibilidad de acceso, los resultados evidencian limitaciones en el uso efectivo de la información para quienes la requieren. Solo el 30% reporta acceso total, el 32% acceso parcial, el 26% no tiene acceso y el 12% no logra identificar su nivel de acceso. Al considerar integralmente la evidencia, el 58% presenta barreras totales o parciales, lo que indica que la democratización del dato aún no está consolidada. En el contexto de la inteligencia de negocios,

estas brechas reducen la autonomía analítica y afectan la oportunidad de el proceso decisorio, por lo que se requiere fortalecer mecanismos de acceso y gobierno del dato.

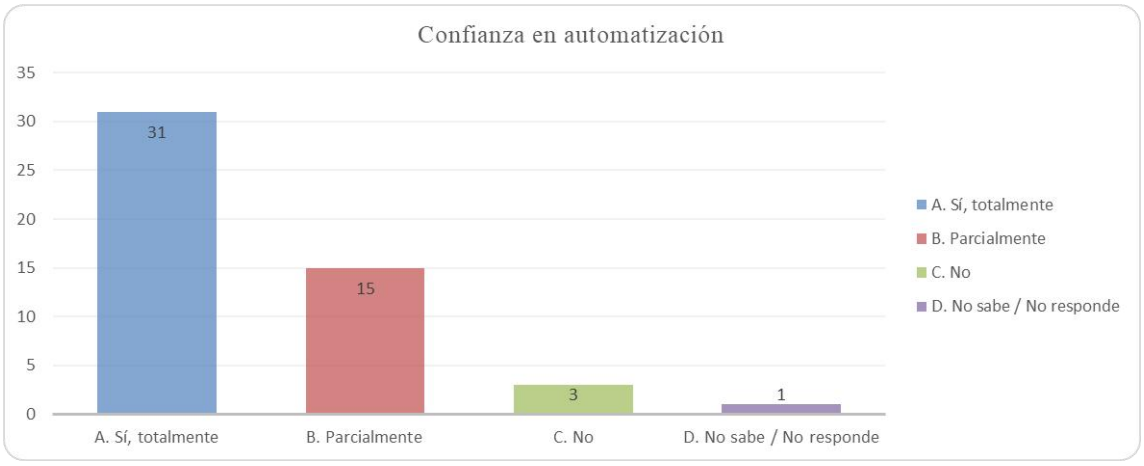
Figura 12. Confianza en calidad/veracidad



Nota: Elaboración propia de acuerdo con las encuestas del 2026

A partir del análisis realizado, en términos de calidad del dato, la confianza reportada por los encuestados se encuentra dividida. Un 44% manifiesta confiar completamente o en su mayoría en los datos que utiliza (6% completamente y 38% en su mayoría); no obstante, el 30% considera que los datos no siempre son confiables y un 24% declara no confiar en ellos, lo que representa un 54% con algún nivel de desconfianza. Este resultado sugiere debilidades en los procesos de aseguramiento de la calidad, asociadas a validaciones insuficientes, inconsistencias entre fuentes o falta de estandarización en definiciones. En el contexto de inteligencia de negocios, esta baja confianza afecta la solidez de los análisis y reduce el impacto de las decisiones basadas en datos, por lo que se requiere fortalecer mecanismos de gobierno, control y certificación de la información.

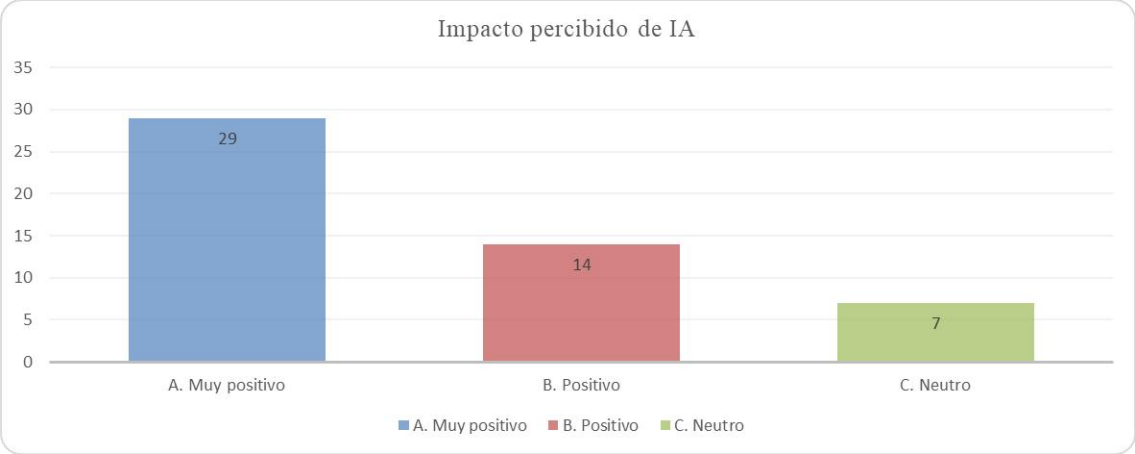
Figura 13. Confianza en automatización



Nota: Elaboración propia de acuerdo con las encuestas del 2026

En relación con la automatización, la confianza en los procesos implementados es mayoritariamente favorable. El 62% de los encuestados confía totalmente y el 30% confía parcialmente, mientras que el 6% no confía y el 2% no responde. En conjunto, el 92% presenta una valoración positiva o moderadamente positiva, lo que sugiere que los flujos ETL y los procesos automatizados se perciben como un apoyo para mejorar la eficiencia y reducir errores manuales. En el marco de la inteligencia de negocios, este resultado constituye un habilitador para profundizar la automatización e integrar casos de uso de inteligencia artificial con mayor estabilidad operativa.

Figura 14. Impacto percibido en IA



Nota: Elaboración propia de acuerdo con las encuestas del 2026

Sobre la integración de inteligencia artificial, los resultados reflejan una valoración ampliamente favorable de su aporte a los procesos internos. El 58% considera que el impacto de la IA es muy positivo y un 28% lo califica como positivo, lo que en conjunto representa un 86% de percepciones favorables; en contraste, el 14% mantiene una postura neutral y no se registran valoraciones negativas. Esta distribución evidencia una alta aceptación hacia soluciones basadas en IA en la organización. Sin embargo, la presencia de percepciones neutrales sugiere la necesidad de acompañar la adopción con capacitación, comunicación y casos de uso concretos, para maximizar el aprovechamiento de la IA en la transformación de datos hacia la inteligencia de negocios.

9. Conclusiones

Se concluye que, aunque la organización dispone de una infraestructura tecnológica robusta (p. ej., ecosistema SAP y plataformas de BI), persisten diferencias de integración e información entre las diferentes unidades de negocio que restringen la trazabilidad y la consistencia del dato, limitando la consolidación de información a nivel corporativo.

Los resultados de la Matriz EFI (2,04/4,0) muestran un desempeño interno moderado. Aunque existen fortalezas tecnológicas y capacidades instaladas, estas no alcanzan a compensar debilidades como la falta de un repositorio corporativo de referencia, la existencia de silos de información y las diferencias en la definición de métricas e indicadores. Desde esta perspectiva, el puntaje evidencia la necesidad de fortalecer la integración de datos y la estandarización de criterios, para mejorar la consistencia de los reportes y apoyar una toma de decisiones más oportuna y confiable.

De acuerdo con la encuesta, se confirma una relación directa entre la centralización de la información y la percepción de acceso: en niveles altos y muy altos de centralización, la mayoría de los participantes reporta acceso total o parcial; mientras que en niveles bajos, el acceso disminuye de manera significativa, reflejando inequidades en la disponibilidad de información entre áreas.

Se concluye que el acceso a los datos, por sí solo, no asegura que la información se pueda usar de manera efectiva en el trabajo diario. Los resultados muestran que, aun cuando los participantes reportan acceso total o parcial, continúan presentándose dificultades de forma repetida para encontrar, consultar o utilizar la información requerida. Esto indica que el problema no se limita a los permisos, sino que también está asociado a factores como la oportunidad (datos a tiempo), la facilidad de uso (búsqueda y disponibilidad en herramientas) y la calidad del dato

(consistencia, actualización y reglas de negocio). En consecuencia, para que la democratización sea real, además de ampliar el acceso, se requiere mejorar la estandarización, la documentación y la confiabilidad de las fuentes, con el fin de reducir reprocesos y apoyar decisiones más ágiles y basadas en información verificable.

Los hallazgos muestran que la automatización se asocia con una mejor percepción de calidad y veracidad del dato: a mayores niveles de confianza en procesos automatizados, se reportan valoraciones más favorables sobre confiabilidad, lo cual indica reducción de errores manuales, reprocesos y variabilidad en tareas repetitivas.

En la cultura de la organización, se observa que una mayor centralización de la información suele mejorar la percepción de transparencia y democratización del dato. No obstante, los resultados también muestran que, incluso cuando la centralización es alta, una parte de los participantes sigue percibiendo la democratización como “parcial”. Esto indica que el cambio no depende únicamente de la tecnología. Para consolidar una cultura basada en datos se requiere fortalecer el gobierno del dato, comunicar reglas y responsabilidades, capacitar a los usuarios y acompañar el proceso con una gestión del cambio que facilite la adopción en todas las áreas.

Se concluye que la inteligencia artificial es percibida mayoritariamente como positiva; sin embargo, su impacto real en la organización depende de condiciones previas. En particular, la democratización del dato es indispensable, porque permite que más áreas accedan a información confiable y trabajen con una misma definición de indicadores, reduciendo versiones distintas de un mismo resultado. Además, la IA solo puede entregar respuestas útiles y creíbles si se alimenta de datos de calidad, con reglas de negocio claras, KPIs estandarizados y flujos ETL consolidados. Por tanto, fortalecer la democratización, junto con la centralización y el gobierno del dato,

incrementa el potencial de la IA para apoyar la toma de decisiones y automatizar procesos con mayor confianza.

En consecuencia, se concluye que la puesta en marcha de una arquitectura ETL robusta, centralizada y gobernada constituye un requisito estratégico para reducir silos, unificar definiciones, habilitar acceso transversal controlado y sostener iniciativas de analítica avanzada e inteligencia artificial, incrementando la agilidad y la calidad de el proceso decisorio a nivel corporativo.

10. Recomendaciones

Como primer paso, es clave consolidar una fuente única de verdad para los procesos críticos, integrando las necesidades de las 12 unidades de negocio bajo un mismo marco de referencia. Esta acción responde a la evidencia de dispersión y diferencias de integración identificadas en el diagnóstico y en la Matriz EFI, las cuales generan reportes contradictorios y reducen la confianza en la información corporativa. Para lograrlo, es necesario definir qué dominios de datos son estratégicos y establecer un repositorio central que sirva como base para el análisis y la generación de indicadores institucionales.

De manera complementaria, conviene fortalecer el gobierno del dato mediante la estandarización de definiciones, reglas de negocio y KPIs, con el fin de reducir la variabilidad entre áreas y asegurar comparabilidad. Los resultados muestran que una parte importante de las inconsistencias proviene de diferencias semánticas (por ejemplo, métricas calculadas de forma distinta) y de la ausencia de criterios comunes. En este sentido, se sugiere formalizar roles como data owner y data steward, así como establecer un proceso de aprobación y versionamiento de indicadores, para que los tableros y reportes se construyan sobre definiciones certificadas.

A partir de los hallazgos, resulta pertinente diseñar e implementar una arquitectura ETL robusta y escalable que permita extraer datos desde múltiples fuentes, transformarlos con reglas homogéneas y cargarlos en repositorios centralizados para consumo analítico. Esta orientación se sustenta en que el acceso, aun cuando existe, no garantiza efectividad ni confianza, debido a problemas de calidad, oportunidad y uso. Por tanto, el modelo ETL debe incorporar controles de calidad (validaciones, conciliaciones, detección de duplicados), trazabilidad (origen, transformaciones aplicadas) y monitoreo (alertas por fallas o degradación del dato), con el objetivo de asegurar consistencia y continuidad operativa.

En línea con lo anterior, se hace necesario ampliar la automatización de los procesos de integración, actualización y publicación de información, reduciendo la dependencia de reportes manuales y fuentes no estandarizadas. Los resultados del estudio muestran que, a mayor confianza en la automatización, se observa una percepción más favorable de calidad y veracidad del dato, además de menor frecuencia de dificultades operativas. En consecuencia, es pertinente priorizar automatizaciones de alto impacto (cargas programadas, conciliaciones automáticas, validación de campos críticos y generación de reportes) que disminuyan errores humanos y reprocesos, y que mejoren la oportunidad de la información para el proceso decisorio.

Para que el uso de la información sea realmente transversal, es importante consolidar un esquema de democratización del dato basado en acceso controlado y autoservicio, que permita a los usuarios consultar información certificada sin depender de intermediarios. Dado que el estudio evidencia inequidades de acceso y dificultades recurrentes incluso cuando el acceso existe, es necesario complementar la centralización con mecanismos que faciliten el uso: catálogo de datos, glosario de términos, lineamientos de consumo, y permisos por roles acordes

con la sensibilidad de la información. Con ello, se busca mejorar la transparencia, reducir tiempos de respuesta y aumentar el uso consistente de datos institucionales.

En el plano organizacional, la adopción se fortalece al implementar un plan de gestión del cambio y capacitación que consolide la cultura de uso de datos en todos los niveles. Los resultados muestran que, aun con centralización alta, parte de los participantes percibe la democratización como parcial, lo cual indica barreras de adopción y apropiación. Por ello, se sugiere desarrollar formación por perfiles (directivos, analistas, usuarios operativos), promover buenas prácticas de interpretación de indicadores, y establecer canales de soporte y retroalimentación. Este componente es clave para asegurar que las mejoras técnicas se traduzcan en decisiones coherentes y en una utilización responsable de la información.

Con el fin de aumentar la confianza en la información, es fundamental establecer un modelo formal de calidad del dato para las fuentes priorizadas, con métricas claras, responsables definidos y acuerdos de nivel de servicio. Esto es importante porque una parte de los usuarios reporta confianza parcial o baja en la información. Por lo anterior, se debe medir y mejorar aspectos como la completitud, exactitud, consistencia, actualidad y unicidad de los datos. Para hacerlo viable, se sugiere usar tableros de calidad (scorecards), realizar auditorías periódicas y aplicar un plan de corrección de causas raíz con las áreas dueñas del dato. Con estas acciones, se aumenta la credibilidad de la información y se reducen riesgos en decisiones estratégicas.

Finalmente, la inteligencia artificial debería adoptarse de manera gradual y orientada a casos de uso, priorizando aquellos que generen valor y puedan ser soportados por datos certificados. Dado que la investigación evidencia que la democratización y la calidad del dato son condiciones indispensables para la credibilidad de la IA, se sugiere iniciar con proyectos piloto (por ejemplo, validación automática de datos, detección de anomalías, predicción de demanda o

automatización de reportes) y acompañarlos con lineamientos de gobierno, monitoreo y control de resultados. De esta forma, la organización podrá incrementar el potencial de la IA sin comprometer la confianza en los análisis, asegurando transparencia y trazabilidad en las recomendaciones generadas por los modelos.

11. Referencias

Actian. (2026). *Data integration and ETL best practices*. Sitio web corporativo. (Completar URL y fecha de consulta).

Alteryx. (2026). *ETL y automatización de analítica*. Sitio web corporativo. (Completar URL y fecha de consulta).

Community. (2025). *Infraestructura tecnológica, calidad y actualización de datos*. (Completar nombre del sitio/foro, URL y fecha de consulta).

DAMA International. (2017). *DAMA-DMBOK: Data Management Body of Knowledge* (2.ª ed.). Technics Publications.

Davenport, T. H., & Harris, J. G. (2007). *Competing on analytics: The new science of winning*. Harvard Business School Press.

Empresas Implementación SAP Colombia. (2025). *Empresas con implementación de SAP en Colombia*. (Completar URL y fecha de consulta).

Glueck, W. F., & Jauch, L. R. (1984). *Business policy and strategic management*. McGraw-Hill.

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2010). *Metodología de la investigación* (5.ª ed.). McGraw-Hill.

IBM. (2026). *Democratización de datos*. (Completar URL y fecha de consulta).

Kimball, R., & Ross, M. (2013). *The data warehouse toolkit: The definitive guide to dimensional modeling* (3rd ed.). Wiley.

Microsoft. (2024). *Adopción de inteligencia artificial en Colombia*. (Completar título exacto del informe/noticia, URL y fecha de consulta).

Provost, F., & Fawcett, T. (2013). *Data science for business: What you need to know about data mining and data-analytic thinking*. O'Reilly Media.

Redman, T. C. (2018). *People and data: Uniting to transform your organization*. Harvard Business Review Press.

Russell, S. J., & Norvig, P. (2020). *Artificial intelligence: A modern approach* (4th ed.). Pearson.

SAP. (2025). *Adopción/implementación de SAP en Colombia*. (Completar título exacto, URL y fecha de consulta).

SAP T. B. (2025). *Democratización, gobernanza y ciberseguridad del dato*. (Completar referencia: autor corporativo, URL y fecha de consulta).