

ARTÍCULO ORIGINAL

OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN Y VISUALIZACIÓN DE DATOS PARA FORTALECER LA TOMA DE DECISIONES ESTRATÉGICAS EN UNA EMPRESA AGROINDUSTRIAL

Optimizing Data Management and Visualization to Strengthen Strategic Decision-Making in an Agro-Industrial Company

DOI: <https://doi.org/10.65740/2pgy4766>

Yerrika Cirila Mendoza Espínola

Universidad Columbia del Paraguay, Asunción, Paraguay.

ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-4450-2981>

Autora de correspondencia: yerrikamendoza@gmail.com

Christian Daniel Domínguez Marecos

Universidad Columbia del Paraguay, Asunción, Paraguay.

<https://orcid.org/0009-0009-3984-7421>

cddm21@gmail.com

Derliz Osmar Cabrera Cabrera

Universidad Columbia del Paraguay, Asunción, Paraguay.

ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-4027-6925>

dcabrera75@gmail.com

Resumen

La investigación analiza la gestión y la visualización de datos en una empresa agroindustrial paraguaya dedicada a la producción y comercialización de productos derivados de granos y artículos domissanitarios, en la que los datos se encuentran fragmentados en múltiples sistemas independientes, lo que dificulta la generación de reportes consolidados y afecta la capacidad de respuesta estratégica. El objetivo fue analizar estrategias y prácticas aplicables para mejorar la gestión y visualización de datos, con el fin de optimizar la eficiencia operativa y la toma de decisiones. Se adoptó un enfoque mixto, con entrevistas semiestructuradas a diez directivos y mandos medios y una encuesta a cincuenta colaboradores que utilizan los sistemas de información. Los resultados evidencian una fragmentación significativa de la información: el 66% considera que los datos no coinciden entre departamentos, el 68% califica como bajo o muy bajo el nivel de conexión automática entre las plataformas, el 78% recurre con frecuencia alta o muy alta a procesos manuales externos y el 70% reconoce que las contradicciones entre reportes afectan la toma de decisiones. Se identificaron, además, una limitada cultura orientada al análisis, la ausencia de políticas formales de gobernanza de datos y una resistencia parcial al cambio, junto con una predisposición favorable a la transformación digital: el 94% considera importante automatizar los informes y el 96% valora el respaldo gerencial a una cultura basada en datos. Se propone una arquitectura integrada de datos con procesos de extracción, transformación y carga, un almacén de datos corporativo, inteligencia de negocios y un modelo de gobierno del dato, cuya evaluación financiera arroja un valor actual neto positivo y una tasa interna de retorno de 55,19%.

Palabras clave: gestión de datos; inteligencia de negocios; toma de decisiones; gobernanza de datos; agroindustria.

Abstract

The research analyzes data management and visualization in a Paraguayan agro-industrial company producing and marketing grain-derived products and household cleaning items, where data are fragmented across multiple independent systems, hindering consolidated reporting and strategic responsiveness. The objective was to analyze strategies and practices to improve data management and visualization in order to optimize operational efficiency and decision-making. A mixed approach was used, with semi-structured interviews with ten executives and middle managers and a survey of fifty employees who use the information systems. Results show significant information fragmentation: 66% consider that data do not match across departments, 68% rate the level of automatic connection between platforms as low or very low, 78% frequently resort to external manual processes and 70% acknowledge that report contradictions affect decision-making. A limited analytical culture, the absence of formal data governance policies and partial resistance to change were also identified, alongside a favorable disposition towards digital transformation: 94% consider it important to automate reports and 96% value management support for a data-driven culture. An integrated data architecture is proposed, with extraction, transformation and loading processes, a

Cómo citar: Mendoza Espínola, Y. C., Domínguez Marecos, C. D., & Cabrera Cabrera, D. O. (2026). Optimización de la gestión y visualización de datos para fortalecer la toma de decisiones estratégicas en una empresa agroindustrial. *Revista Internacional de Investigación Empresarial*, 3, 254-264. <https://doi.org/10.65740/2pgy4766>

Editor responsable: Sergio David González Ayala, Posgrado Columbia, Asunción, Paraguay, rie@posgradocolumbia.edu.py

Derechos de autor: © 2026 Yerrika Cirila Mendoza Espínola, Christian Daniel Domínguez y Derliz Osmar Cabrera C. Los autores conservan los derechos de autor.

Licencia: Este artículo se distribuye bajo una Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

corporate data warehouse, business intelligence and a data governance model, whose financial evaluation yields a positive net present value and an internal rate of return of 55.19%.

Keywords: data management; business intelligence; decision-making; data governance; agribusiness.

Introducción

La agroindustria constituye uno de los pilares de la economía paraguaya, por su contribución a las exportaciones, al empleo y al valor agregado de la producción primaria. En un entorno cada vez más competitivo y digitalizado, las empresas del sector enfrentan la necesidad de tomar decisiones rápidas y fundamentadas sobre la compra de materias primas, la programación de la producción, la gestión de inventarios, la logística y la comercialización, decisiones que dependen de la disponibilidad de información confiable y oportuna. La cuarta revolución industrial y la agricultura 4.0 han multiplicado los datos disponibles, provenientes de sistemas de planificación de recursos empresariales, sensores, plataformas comerciales y registros operativos, pero su valor depende de la capacidad de las organizaciones para integrarlos, asegurar su calidad y transformarlos en conocimiento útil para la gestión. Davenport y Harris (2007) mostraron que las organizaciones más competitivas son aquellas que compiten sobre la base del análisis de datos, integrando la analítica en sus procesos de decisión.

La transformación digital del sector agroalimentario se expresa en la incorporación de tecnologías como el internet de las cosas, los sensores en los procesos productivos, la trazabilidad de los productos a lo largo de la cadena, la analítica avanzada y la automatización de los procesos industriales, que en conjunto configuran lo que la literatura denomina agricultura 4.0. Estas tecnologías generan volúmenes crecientes de datos, cuyo aprovechamiento requiere arquitecturas capaces de integrarlos y herramientas que permitan analizarlos. Sin embargo, muchas empresas medianas del sector, especialmente las de origen familiar o de crecimiento gradual, han incorporado sistemas de información de manera sucesiva y no planificada, adquiriendo soluciones para cada área a medida que surgían las necesidades, lo que ha dado lugar a ecosistemas tecnológicos fragmentados. En estos casos, la brecha no se encuentra en la disponibilidad de tecnología, sino en la integración de los sistemas existentes y en la capacidad de la organización para gestionar los datos como un activo común, un desafío que es a la vez técnico, organizacional y cultural.

La empresa agroindustrial estudiada, cuya identidad se reserva, se dedica a la producción y comercialización de aceites vegetales y grasas comestibles y de productos de higiene y cuidado del hogar. Su estructura comprende gerencias de operaciones, administración y finanzas, comercial, recursos humanos y marketing, y sus procesos abarcan la originación agrícola, la producción y el refinamiento industrial, el almacenamiento, la logística y la distribución, y las ventas y la atención al cliente. El problema de investigación se origina en las limitaciones identificadas en la integración, la disponibilidad y el aprovechamiento de la información: los datos se encuentran fragmentados en múltiples sistemas independientes, lo que dificulta la generación de reportes consolidados, genera duplicidad de registros, obliga a recurrir a procesos manuales y afecta la capacidad de respuesta estratégica de la empresa. Si el problema no se aborda, la organización corre el riesgo de tomar decisiones basadas en información incompleta o contradictoria, con efectos sobre sus costos, su eficiencia y su posición competitiva.

El objetivo general de la investigación fue analizar estrategias y prácticas aplicables para mejorar la gestión y visualización de datos en la empresa agroindustrial, con el fin de optimizar la eficiencia operativa y la toma de decisiones. Los objetivos específicos consistieron en caracterizar las principales fuentes y tipos de datos generados en los procesos operativos, según su disponibilidad, calidad y accesibilidad para los distintos niveles organizacionales; determinar las barreras técnicas, organizativas y culturales que impiden la integración y estandarización de los datos; valorar la eficacia de las herramientas, metodologías y métricas de visualización y reporte empleadas en los distintos sectores; e identificar alternativas de mejora tecnológicas, organizacionales y metodológicas para unificar, elevar la calidad y optimizar la visualización de los datos, considerando su factibilidad técnica y financiera y su impacto en la eficiencia y la toma de decisiones.

Fundamentación Teórica

Toma de decisiones y racionalidad limitada

La teoría de la toma de decisiones ofrece el punto de partida del análisis. Simon (1997) sostuvo que los decisores en las organizaciones operan bajo una racionalidad limitada, porque disponen de información incompleta, capacidad limitada para procesarla y tiempo escaso para decidir, por lo que tienden a buscar soluciones satisfactorias en lugar de óptimas. La calidad de las decisiones depende, en consecuencia, de la calidad y la oportunidad de la información disponible y de las herramientas que facilitan su interpretación. En el ámbito empresarial, las decisiones estratégicas, que definen la dirección de largo plazo de la organización, las decisiones tácticas, que asignan los recursos entre las áreas, y las decisiones operativas, que resuelven los problemas cotidianos, requieren información de distinta naturaleza, agregación y frecuencia. Un sistema de información eficaz debe, por tanto, ofrecer a cada nivel de la organización la información que necesita, con el nivel de detalle y la oportunidad adecuados, lo que supone integrar los datos generados en las distintas áreas y presentarlos de manera comprensible.

Las organizaciones que adoptan una cultura orientada a los datos basan sus decisiones en el análisis de la evidencia, en lugar de la intuición o de la experiencia individual (Davenport y Harris, 2007). Esta cultura requiere no solo tecnología, sino también capacidades analíticas del personal, liderazgo que promueva el uso de los datos y procesos que integren el análisis en las decisiones cotidianas. La visualización de datos cumple un papel central en este proceso, porque traduce grandes volúmenes de información en representaciones que facilitan la comprensión y la comunicación de los hallazgos. Según Knaflic (2015), una visualización efectiva debe responder a principios de claridad, relevancia y orientación a la audiencia, y debe contar una historia que permita al decisor comprender qué ocurre, por qué ocurre y qué acción corresponde tomar. Los paneles de control estratégicos y operativos constituyen la expresión más difundida de estos principios en las organizaciones.

Los sistemas de información empresarial cumplen funciones complementarias en este proceso. Los sistemas de planificación de recursos empresariales integran los procesos transaccionales de la organización —compras, producción, inventarios, ventas, contabilidad—, y constituyen la principal fuente de datos operativos. La inteligencia de negocios, por su parte, comprende el conjunto de tecnologías, procesos y prácticas que permiten recopilar, integrar, analizar y presentar la información para apoyar la toma de decisiones, y se materializa en reportes, análisis multidimensionales y paneles de control. Mientras que los sistemas transaccionales están diseñados para registrar las operaciones con eficiencia, las herramientas de inteligencia de negocios están diseñadas para analizar la información agregada desde distintas perspectivas. Cuando una organización carece de una capa de integración entre ambos tipos de sistemas, los usuarios deben extraer la información de cada sistema y consolidarla manualmente, lo que genera las ineficiencias y los riesgos de error que caracterizan a las organizaciones con datos fragmentados.

Calidad de los datos, arquitectura y gobernanza

La calidad de los datos es un elemento estratégico, porque los errores, las inconsistencias y la desactualización de la información se trasladan a las decisiones y pueden generar costos significativos. Wang y Strong (1996) propusieron un marco multidimensional de la calidad de los datos, que distingue dimensiones intrínsecas, como la exactitud y la credibilidad; contextuales, como la oportunidad, la completitud y la relevancia; representacionales, como la interpretabilidad y la consistencia; y de accesibilidad. Este marco muestra que la calidad no depende solo de la exactitud de los registros, sino también de su disponibilidad en el momento oportuno, de su coherencia entre fuentes y de la facilidad para acceder a ellos. En las organizaciones con múltiples sistemas no integrados, las dimensiones de consistencia y oportunidad suelen ser las más afectadas, porque los mismos datos se registran en distintos sistemas con criterios diferentes y deben conciliarse manualmente para obtener una visión integrada del negocio.

La arquitectura de datos constituye la respuesta técnica a este problema. Kimball y Ross (2013) propusieron el modelado dimensional y la construcción de almacenes de datos corporativos, alimentados por procesos de extracción, transformación y carga que integran la información de los sistemas operativos, la depuran y la organizan en estructuras orientadas al análisis, a partir de las cuales se construyen mercados de datos departamentales y herramientas de inteligencia de negocios. La gobernanza de datos, según el marco de DAMA International (2017), comprende el conjunto de políticas, roles, estándares y procesos que aseguran que los datos sean gestionados como un activo de la organización, con responsables definidos, reglas de calidad, seguridad y acceso, y mecanismos de control. La norma ISO/IEC 27001 aporta, por su parte, un marco para la gestión de la seguridad de la información, que resulta relevante cuando se centralizan los datos de la organización en una plataforma común.

Modelo teórico integrador

La investigación se apoya en un modelo teórico que integra cuatro perspectivas (Tabla 1). La teoría basada en los recursos, formulada por Barney (1991), sostiene que la ventaja competitiva sostenible se deriva de recursos valiosos, raros, difíciles de imitar y organizados para su aprovechamiento; los datos integrados y de calidad, junto con las capacidades analíticas, pueden constituir recursos de este tipo. La teoría de las capacidades dinámicas, propuesta por Teece et al. (1997), destaca la capacidad de las organizaciones para integrar, construir y reconfigurar sus competencias en entornos cambiantes, y la analítica de datos contribuye a esta capacidad al permitir detectar cambios y oportunidades. El marco de gobernanza de datos de DAMA International (2017) aporta los elementos organizacionales necesarios para gestionar los datos como un activo, y la inteligencia de negocios, concebida como una capacidad organizacional y no solo como una herramienta tecnológica, articula los datos, la tecnología y las personas en torno a la toma de decisiones (Davenport y Harris, 2007).

Tabla 1. *Modelo teórico integrador de la investigación*

Perspectiva	Autores	Aporte al análisis
Racionalidad limitada	Simon (1997)	La calidad de las decisiones depende de la información disponible
Teoría basada en los recursos	Barney (1991)	Datos integrados y capacidades analíticas como recursos estratégicos
Capacidades dinámicas	Teece et al. (1997)	Capacidad de reconfigurar recursos frente a los cambios del entorno
Calidad de datos	Wang y Strong (1996)	Dimensiones intrínsecas, contextuales, representacionales y de acceso
Arquitectura de datos	Kimball y Ross (2013)	Almacén de datos, modelado dimensional y procesos de integración

Perspectiva	Autores	Aporte al análisis
Gobernanza de datos	DAMA International (2017)	Políticas, roles y estándares para gestionar los datos como activo
Analítica y visualización	Davenport y Harris (2007); Knaflitz (2015)	Cultura orientada a los datos y comunicación efectiva de la información

Nota. Elaboración propia a partir de los autores citados.

La literatura distingue, además, dos enfoques en la transformación orientada a los datos: un enfoque centrado en el desafío técnico, que pone el énfasis en la infraestructura, la integración de los sistemas y la calidad de los datos, y un enfoque centrado en el desafío humano, que destaca la cultura organizacional, las competencias analíticas y el liderazgo. La experiencia de las organizaciones muestra que los proyectos que abordan solo la dimensión técnica suelen producir plataformas subutilizadas, porque los usuarios no confían en la información, no saben interpretarla o no la incorporan en sus decisiones; y que los proyectos que abordan solo la dimensión humana se frustran por la falta de datos confiables y de herramientas adecuadas. La investigación adopta, por ello, una perspectiva integradora, que analiza tanto las barreras técnicas como las organizativas y culturales, y que propone alternativas de mejora en ambos planos, en coherencia con el modelo teórico descrito.

Metodología

La investigación adoptó un enfoque mixto, con diseño no experimental, de corte transversal, y alcance descriptivo y explicativo, desarrollado como estudio de caso en una empresa agroindustrial paraguaya. El componente cualitativo consistió en entrevistas semiestructuradas a diez colaboradores de la alta dirección y de los mandos medios de áreas estratégicas y operativas —entre ellos, el gerente general, el gerente administrativo y financiero, el gerente de operaciones, el gerente comercial y el gerente de marketing—, seleccionados mediante un muestreo por juicio, con los criterios de antigüedad superior a dos años, acceso directo a los sistemas de información y responsabilidad en la toma de decisiones basada en datos. La guía de entrevista se organizó en cuatro secciones: la disponibilidad y confiabilidad estructural de los datos; las limitaciones del proceso de gestión de datos; la eficacia de las herramientas y los métodos de gestión y visualización; y las alternativas de mejora.

El componente cuantitativo consistió en una encuesta a cincuenta colaboradores operativos y administrativos que interactúan directamente con los sistemas de información y con los procesos de generación, registro y utilización de datos, seleccionados mediante un muestreo por conveniencia, con los criterios de antigüedad superior a seis meses, pertenencia a las áreas de producción, logística, sistemas o administración, y uso de herramientas digitales. El cuestionario, basado en escalas de Likert de cinco puntos, midió la percepción sobre la calidad, la disponibilidad, la integración, la accesibilidad, la utilidad y el potencial de mejora de los sistemas de gestión y visualización de datos. Los datos cuantitativos se analizaron mediante estadística descriptiva y los cualitativos mediante codificación temática, con triangulación entre ambas fuentes y con el análisis documental de la empresa. La propuesta se evaluó mediante un estudio de mercado tecnológico, la ingeniería del proyecto y una evaluación financiera. Se garantizaron el consentimiento informado, la confidencialidad de la empresa y el anonimato de los participantes.

Resultados

Perfil de los participantes

Los cincuenta colaboradores encuestados presentan una composición equilibrada por sexo, con un 54% de hombres y un 46% de mujeres, y una concentración en los tramos de edad de 26 a 35 años, con el 38%, y de 36 a 45 años, con el 30%. Predominan los profesionales con educación superior: el 48% tiene grado universitario, el 18% especialización y el 16% maestría. Por área de desempeño, el 30% pertenece a administración, el 22% a producción, el 22% a comercialización y el 10% a logística, y por cargo, el 32% son supervisores, el 20% personal administrativo, el 16% jefes y el 10% gerentes o directores. El uso de los sistemas informáticos es intensivo: el 46% los utiliza diariamente y el 42% varias veces al día. El 56% declara un nivel alto o muy alto de participación en la toma de decisiones de su área, lo que eleva la relevancia de la calidad de la información, porque los datos erróneos o desactualizados se traducen directamente en decisiones con impacto en los costos y en la experiencia de los clientes.

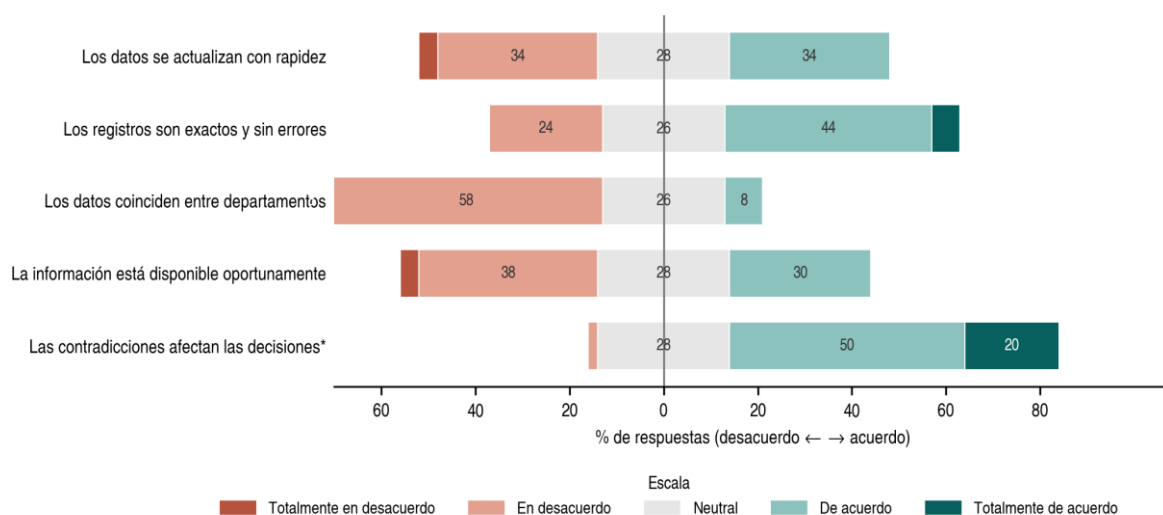
El análisis documental de la empresa permitió caracterizar las principales fuentes de datos de sus procesos. En la originación agrícola y las compras, se generan datos sobre proveedores, volúmenes, calidades y precios de las materias primas; en la producción y el refinamiento industrial, datos sobre rendimientos, consumos, paradas y calidad de los productos; en el almacenamiento y la logística, datos sobre inventarios, despachos y costos de transporte; y en las ventas y el trade marketing, datos sobre clientes, pedidos, precios, promociones y cobranzas. Estos datos se registran en el sistema de planificación de recursos, en sistemas específicos de algunas áreas y en planillas de cálculo, con criterios de codificación que no siempre coinciden entre sí. La información financiera y la comercial, en particular, requieren conciliaciones periódicas con la información operativa, que se realizan de manera manual y con demoras que afectan la oportunidad de los reportes de gestión destinados a la alta dirección.

El perfil de los participantes resulta favorable para la implementación de mejoras en la gestión de datos. La combinación de un personal mayoritariamente joven, con alta formación académica y uso intensivo de los sistemas, con un grupo de colaboradores de mayor trayectoria, que conoce en profundidad los procesos y las fallas históricas de las plataformas, ofrece una base adecuada para la adopción de nuevas herramientas y para el diseño de soluciones ajustadas a las necesidades reales de la operación. Del mismo modo, la presencia mayoritaria de supervisores y jefes en la muestra asegura que las valoraciones provengan de quienes utilizan la información para dirigir equipos y tomar decisiones operativas, y que conocen, por experiencia directa, las consecuencias de trabajar con datos incompletos o contradictorios.

Calidad, disponibilidad y consistencia de los datos

La percepción de los colaboradores sobre la calidad de los datos revela debilidades significativas en la consistencia y la oportunidad de la información (Figura 1). El 66% está en desacuerdo o totalmente en desacuerdo con que los datos coincidan entre los departamentos, y solo el 8% considera que existe coincidencia, lo que evidencia la fragmentación de la información entre las áreas. El 42% considera que la información no está disponible de manera oportuna, frente a un 30% que opina lo contrario, y el 38% señala que los datos no se actualizan con rapidez en las plataformas corporativas. La exactitud de los registros recibe una valoración más favorable, con un 50% de acuerdo, aunque un 24% expresa desacuerdo y un 26% se mantiene neutral. El 70% reconoce que las contradicciones entre los reportes afectan la toma de decisiones. Estos resultados indican que el problema principal no reside tanto en la exactitud de cada sistema, sino en la falta de coherencia entre ellos, que obliga a conciliar manualmente la información y genera desconfianza en los reportes consolidados.

Figura 1. Percepción sobre la calidad, la disponibilidad y la consistencia de los datos



Nota. Elaboración propia a partir de la encuesta aplicada (n = 50). *El acuerdo indica que las contradicciones entre reportes afectan las decisiones.

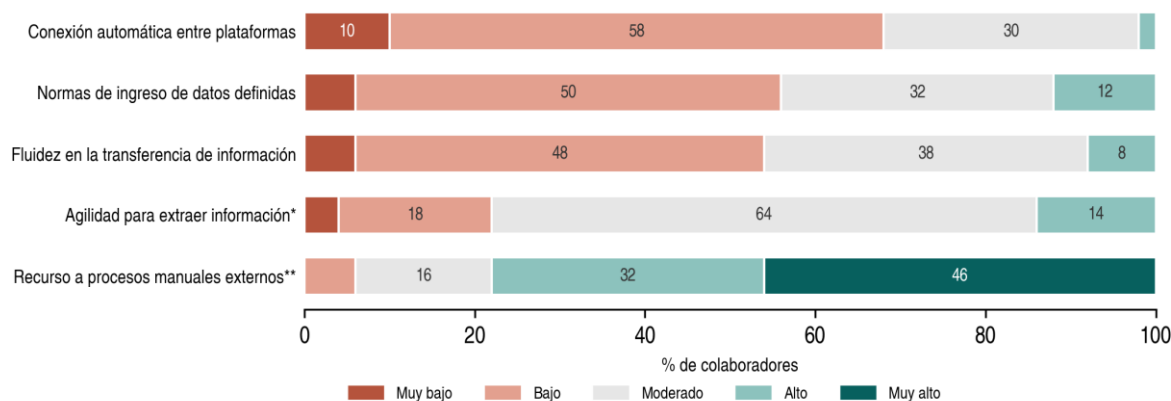
Las entrevistas a los directivos confirman este diagnóstico. El gerente general señaló que la empresa dispone de una cantidad importante de información generada por las distintas áreas, pero que no siempre resulta suficiente para respaldar oportunamente la toma de decisiones, porque, según el informe de la entrevista, «el problema no radica en la falta de datos, sino en la dificultad para consolidarlos y transformarlos en información útil en el tiempo requerido». Destacó que existen diversas fuentes de información que operan de manera independiente, lo que dificulta obtener una visión integral del negocio en tiempo real. Los demás gerentes coincidieron en señalar inconsistencias entre la información generada por los distintos sistemas y departamentos, errores y diferencias frecuentes en los reportes de gestión, y demoras en la disponibilidad de la información consolidada, que en algunos casos obligan a tomar decisiones con datos parciales o a postergarlas hasta completar la conciliación manual.

La combinación de una exactitud relativamente aceptable de cada sistema con una baja consistencia entre ellos tiene implicaciones prácticas para la estrategia de mejora. Si el problema principal fuera la calidad de los registros individuales, la solución pasaría por la capacitación del personal y el control del ingreso de los datos; al tratarse, en cambio, de un problema de integración, la solución requiere una capa tecnológica que unifique la información y establezca definiciones comunes para los indicadores, como las ventas, los costos o los inventarios, que actualmente pueden calcularse de manera distinta en cada área. La definición de un diccionario de datos corporativo, que establezca el significado, la fuente y la forma de cálculo de cada indicador, constituye por ello un paso previo a la implementación de las herramientas de inteligencia de negocios, y una de las funciones centrales del modelo de gobierno del dato propuesto.

Integración de sistemas y barreras organizacionales

La integración tecnológica es el aspecto peor evaluado del estudio (Figura 2). El 68% de los colaboradores califica como bajo o muy bajo el nivel de conexión automática entre las plataformas de software de la empresa, y solo el 2% lo considera alto. El 56% considera bajo o muy bajo el nivel de definición y conocimiento de las normas de ingreso de datos, y el 54% califica en esos términos la fluidez y la apertura para la transferencia de información entre las áreas. Como consecuencia, el 78% de los colaboradores declara recurrir con una frecuencia alta o muy alta a herramientas y procesos manuales externos, como planillas de cálculo, para completar, consolidar o corregir la información que los sistemas no proporcionan. La agilidad para ubicar y extraer información de los sistemas es valorada como moderada por el 64%. Estos resultados describen una organización en la que los sistemas funcionan como islas, y en la que el esfuerzo de integración recae sobre las personas, con el consiguiente consumo de tiempo, riesgo de errores y dependencia de conocimientos individuales.

Figura 2. Percepción sobre la integración de sistemas y la gestión de la información

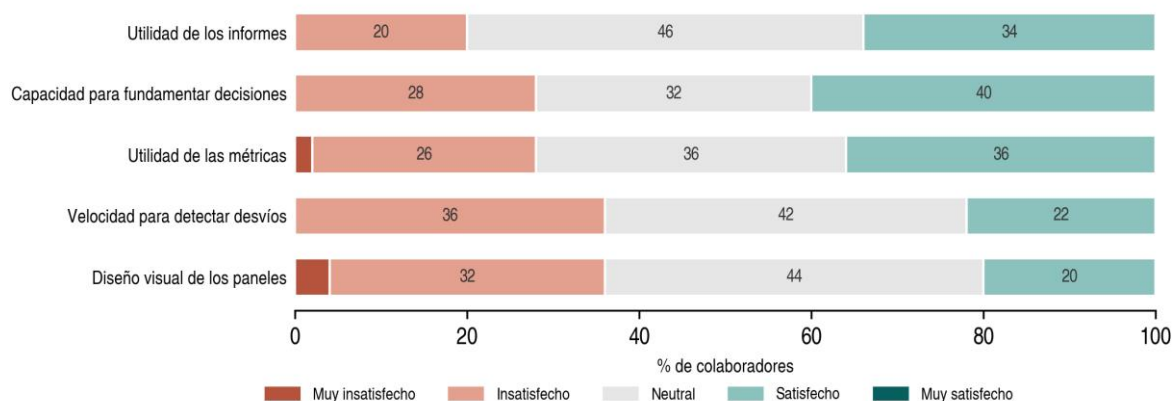


Nota. Elaboración propia a partir de la encuesta aplicada (n = 50). *Los niveles bajo y muy bajo se presentan agregados en la fuente. **Frecuencia con que se recurre a procesos manuales: un nivel alto indica mayor dependencia.

Las entrevistas permitieron identificar las barreras que explican esta situación. En el plano técnico, los directivos señalaron la fragmentación de los sistemas de información, la utilización de múltiples plataformas no integradas y la dependencia de procesos manuales para consolidar los datos. En el plano organizativo, destacaron la ausencia de políticas y procedimientos formales de gestión y gobernanza de los datos, y la falta de estandarización de los criterios de registro entre las áreas. En el plano cultural, el gerente general advirtió sobre la existencia de aspectos muy arraigados en la forma en que cada sector administra su información, y señaló que «hay sectores muy celosos de brindar información certera o completa». Los entrevistados reconocieron, asimismo, una limitada cultura orientada al análisis y una resistencia parcial al cambio tecnológico, especialmente en los sectores con procesos tradicionales, junto con necesidades de capacitación del personal para interpretar y utilizar la información en la toma de decisiones.

Eficacia de las herramientas de visualización y reporte

La satisfacción con las herramientas actuales de visualización y reporte es moderada y predominantemente neutral (Figura 3). El 34% se declara satisfecho con el aporte operativo y estratégico de los informes, frente a un 20% insatisfecho y un 46% neutral. El 40% considera que los sistemas permiten fundamentar la toma de decisiones, pero un 28% se declara insatisfecho. La utilidad de las métricas para la optimización de los procesos divide las opiniones, con un 36% de satisfechos y un 28% de insatisfechos. Las valoraciones más críticas corresponden a la velocidad de los reportes para identificar fallas o desvíos, con un 36% de insatisfechos y solo un 22% de satisfechos, y al diseño visual y la facilidad de lectura de los paneles de control, con un 36% de insatisfechos y un 20% de satisfechos. Los resultados sugieren que las herramientas actuales cumplen una función informativa básica, pero no permiten detectar oportunamente los problemas ni comunicar la información de manera clara y orientada a la acción, como proponen los principios de la visualización efectiva (Knaflic, 2015).

Figura 3. Satisfacción con las herramientas de visualización y reporte

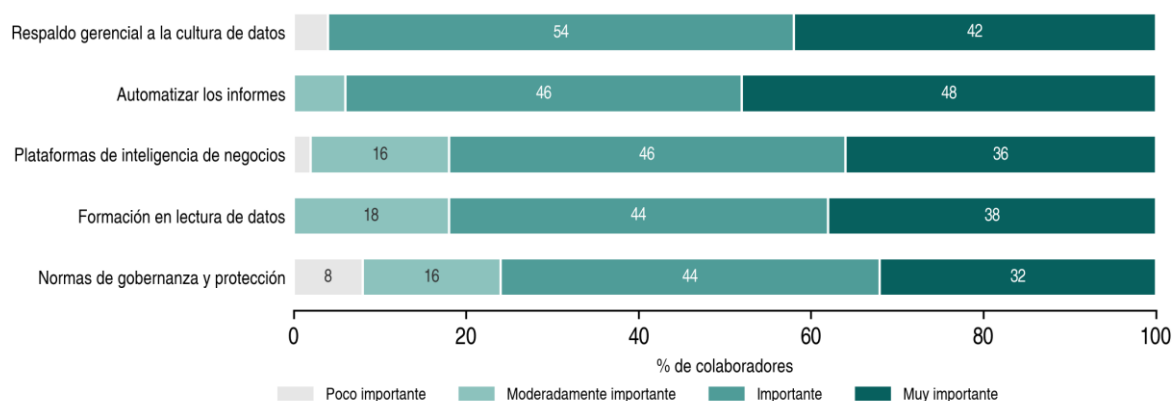
Nota. Elaboración propia a partir de la encuesta aplicada (n = 50).

Los directivos coincidieron con esta valoración. Señalaron que las herramientas actuales no permiten analizar adecuadamente el desempeño del negocio de manera integrada, que los reportes disponibles son útiles para el seguimiento de cada área, pero no ofrecen una visión consolidada, y que los sistemas no permiten detectar oportunidades o problemas de manera oportuna, porque la información llega con demora y requiere procesamiento adicional. La gerencia comercial y la de marketing destacaron la necesidad de indicadores de ventas, clientes y rentabilidad por producto y canal actualizados con mayor frecuencia, y la gerencia de operaciones, la necesidad de integrar la información de producción, inventarios y logística para optimizar la planificación. Todos los entrevistados manifestaron que la implementación de herramientas de inteligencia de negocios podría aportar beneficios significativos en la rapidez, la confiabilidad y la visibilidad de la información para la toma de decisiones.

La perspectiva de los distintos gerentes muestra que las necesidades de información varían según el nivel y el área, lo que refuerza la necesidad de una arquitectura que permita ofrecer a cada usuario la información que requiere. La gerencia general demanda una visión consolidada del negocio, con indicadores de rentabilidad, eficiencia y posición competitiva; la gerencia administrativa y financiera, información confiable y oportuna para la planificación financiera, el control de costos y el cumplimiento de las obligaciones; la gerencia de operaciones, indicadores de producción, rendimiento, inventarios y logística en tiempo casi real; y las gerencias comercial y de marketing, información sobre ventas por cliente, producto, canal y región, y sobre la eficacia de las acciones promocionales. Esta diversidad de necesidades explica por qué los reportes actuales, diseñados para cada área de manera aislada, no satisfacen a los distintos usuarios, y por qué una plataforma integrada, con paneles adaptados a cada nivel de decisión, constituye una respuesta adecuada.

Prioridades de mejora y disposición al cambio

Pese a las barreras identificadas, los colaboradores muestran una predisposición favorable hacia la transformación digital (Figura 4). El 96% considera importante o muy importante el compromiso y el respaldo gerencial en la promoción de una cultura basada en datos, el 94% considera importante automatizar los informes internos para eliminar el doble trabajo, el 82% valora la incorporación de plataformas avanzadas de inteligencia de negocios, el 82% la implementación de programas periódicos de formación en lectura e interpretación de datos y el 76% la formalización de normativas de gobernanza y protección de datos. Los directivos consideraron viable la integración de los sistemas, y estimaron que la transformación digital orientada a los datos tendría un nivel de aceptación favorable, principalmente en las áreas vinculadas a la logística, la comercialización y la administración, aunque advirtieron sobre la necesidad de gestionar la resistencia en los sectores con procesos más tradicionales mediante capacitación, comunicación y el ejemplo de la dirección.

Figura 4. Importancia asignada a las alternativas de mejora

Nota. Elaboración propia a partir de la encuesta aplicada (n = 50).

Discusión

Los resultados confirman que la principal limitación de la empresa no es la ausencia de datos, sino su fragmentación. La existencia de múltiples sistemas independientes, sin integración automática, genera inconsistencias entre las áreas, obliga a recurrir a procesos manuales y retrasa la disponibilidad de la información consolidada, afectando las dimensiones de consistencia y oportunidad de la calidad de los datos identificadas por Wang y Strong (1996). Desde la perspectiva de la racionalidad limitada de Simon (1997), esta situación restringe la calidad de las decisiones, porque los directivos deben decidir con información parcial, desactualizada o contradictoria, o postergar las decisiones hasta completar la conciliación. La elevada dependencia de las planillas de cálculo externas, reportada por más de tres cuartas partes de los colaboradores, constituye un indicador de la brecha entre las necesidades de información y las capacidades de los sistemas, y representa un costo oculto en horas de trabajo, errores y dependencia de personas clave.

La dimensión cultural de la gestión de datos emerge como un factor tan relevante como la tecnológica. La advertencia sobre la existencia de sectores celosos de su información revela que la fragmentación no es solo técnica, sino también organizacional: los datos se perciben como propiedad de cada área y no como un activo de la organización, lo que dificulta su integración aun cuando existan las herramientas para hacerlo. Este hallazgo es coherente con el marco de DAMA International (2017), que concibe la gobernanza de datos como una disciplina organizacional, que requiere definir responsables, estándares y reglas de acceso, y con la literatura sobre cultura orientada a los datos, que destaca el papel del liderazgo en la promoción del uso compartido de la información (Davenport y Harris, 2007). La alta valoración del respaldo gerencial por parte de los colaboradores sugiere que la dirección tiene la legitimidad necesaria para impulsar este cambio cultural.

La predisposición favorable hacia la transformación digital constituye, en este contexto, un activo que la dirección puede aprovechar. La alta valoración de la automatización de los informes y de la inteligencia de negocios por parte de los colaboradores indica que el personal percibe los costos de la situación actual —el doble trabajo, las conciliaciones manuales, las demoras— y está dispuesto a adoptar nuevas herramientas que los reduzcan. Esta disposición contrasta con la resistencia de ciertos sectores a compartir su información, lo que sugiere que el cambio cultural debe centrarse menos en la aceptación de la tecnología, que parece asegurada en la mayoría del personal, y más en la redefinición de la propiedad y la responsabilidad sobre los datos. La designación de responsables de datos en cada área, con la obligación de asegurar su calidad y de ponerlos a disposición de la organización, constituye una herramienta concreta para abordar este desafío.

Desde la teoría basada en los recursos, los datos integrados y las capacidades analíticas pueden convertirse en una fuente de ventaja competitiva, porque su construcción requiere tiempo, inversiones y aprendizajes organizacionales difíciles de imitar (Barney, 1991). En la agroindustria, en la que los márgenes dependen de la eficiencia en la compra de materias primas, la programación de la producción y la gestión logística, la capacidad de integrar y analizar la información con rapidez permite anticipar los cambios de precios, optimizar los inventarios y responder a la demanda con mayor precisión. La teoría de las capacidades dinámicas refuerza esta lectura, al destacar que la ventaja no reside solo en los recursos, sino en la capacidad de reconfigurarlos frente a los cambios del entorno (Teece et al., 1997), una capacidad que depende de la disponibilidad de información oportuna. La inversión en la gestión de datos no debe evaluarse, por tanto, solo por sus ahorros operativos, sino también por su contribución a la capacidad estratégica de la empresa.

El estudio del mercado tecnológico realizado en la investigación permitió comparar las alternativas disponibles para implementar la propuesta, considerando las soluciones de almacenamiento de datos, las herramientas de integración y las plataformas de inteligencia de negocios ofrecidas en el mercado, sus costos de licenciamiento, sus requerimientos de infraestructura y la disponibilidad de soporte local. El análisis de la oferta frente a la demanda tecnológica de la empresa mostró

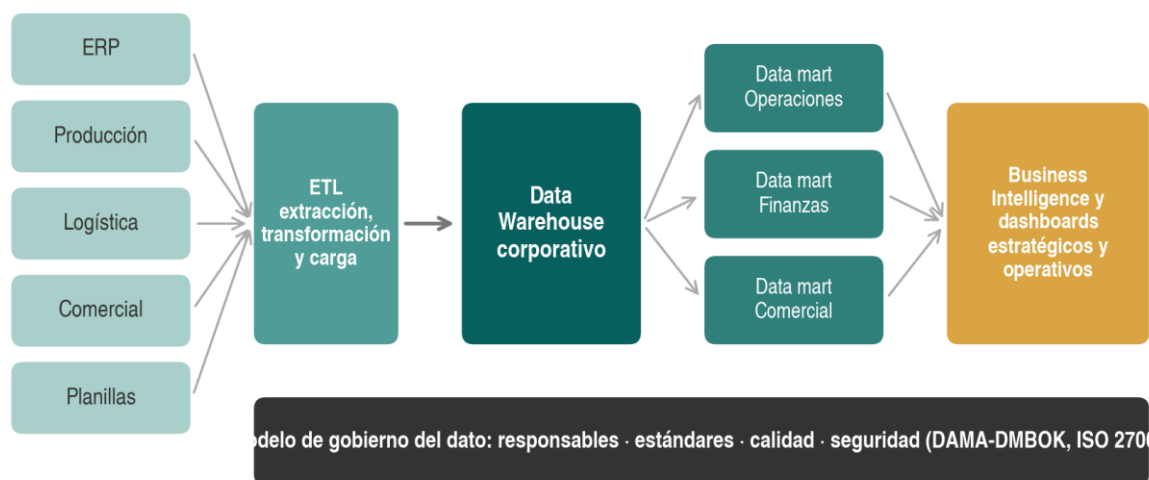
la existencia de una demanda insatisfecha de integración y visualización de datos, y permitió seleccionar una combinación de tecnologías compatible con los sistemas existentes y con las capacidades técnicas de la organización. Esta evaluación es relevante, porque muchos proyectos de inteligencia de negocios fracasan por la elección de soluciones sobredimensionadas o incompatibles con la infraestructura y las competencias disponibles, y porque la sostenibilidad de la propuesta depende de que la empresa pueda operar y mantener la plataforma con sus propios recursos.

El estudio presenta limitaciones que deben considerarse. Se trata de un estudio de caso en una sola empresa, cuyos resultados no son generalizables a todo el sector agroindustrial, aunque pueden ser útiles para organizaciones con características similares. La muestra de la encuesta se seleccionó por conveniencia y su tamaño es limitado, y la evaluación de la calidad de los datos se basó en la percepción de los colaboradores y no en mediciones objetivas de la exactitud, la consistencia o la oportunidad de la información. Futuras investigaciones podrían aplicar métricas objetivas de calidad de datos, comparar la situación de distintas empresas del sector y evaluar el impacto de la implementación de la arquitectura propuesta sobre la eficiencia operativa y la calidad de las decisiones.

Propuesta de Mejora

A partir de los hallazgos, se propone una arquitectura integrada de gestión y visualización de datos, organizada en capas (Figura 5 y Tabla 2). La primera capa corresponde a las fuentes de datos de la empresa, como el sistema de planificación de recursos, los registros de producción, logística y comercialización, y las planillas utilizadas por las áreas. La segunda capa corresponde a los procesos de extracción, transformación y carga, que integran la información de las distintas fuentes, la depuran, la estandarizan y la cargan en un almacén de datos corporativo, que constituye la tercera capa y la fuente única de la información para el análisis (Kimball y Ross, 2013). A partir del almacén se construyen mercados de datos departamentales para operaciones, finanzas y comercialización, y una plataforma de inteligencia de negocios con paneles de control estratégicos y operativos. Todas las capas se rigen por un modelo de gobierno del dato, que define los responsables, los estándares de registro, las reglas de calidad y los controles de seguridad, conforme al marco DAMA-DMBOK y a la norma ISO/IEC 27001.

Figura 5. *Arquitectura integrada de gestión y visualización de datos propuesta*



Nota. Elaboración propia a partir de Kimball y Ross (2013) y DAMA International (2017).

La elección de esta arquitectura responde a las características de la empresa: su tamaño mediano, la coexistencia de un sistema de planificación de recursos con sistemas específicos y planillas, y la necesidad de ofrecer información consolidada a la dirección y detallada a cada área. El almacén de datos permite desacoplar el análisis de los sistemas transaccionales, de modo que las consultas no afecten el desempeño de las operaciones, y los mercados de datos departamentales permiten a cada área disponer de información adaptada a sus necesidades sin perder la coherencia con los indicadores corporativos. La plataforma de inteligencia de negocios, por su parte, ofrece paneles interactivos que pueden ser consultados por los distintos niveles de la organización, con actualizaciones periódicas automáticas que eliminan la necesidad de consolidar la información de manera manual.

La propuesta se complementa con tres ejes de acción. El eje tecnológico y de gobernanza, a cargo de las áreas de tecnología y finanzas, comprende la implementación de la arquitectura, la definición de las políticas de gobierno del dato y la automatización de los informes. El eje organizacional y de procesos, a cargo de las áreas de operaciones y logística, supone la estandarización de los criterios de registro y la eliminación de los procesos manuales redundantes. El eje de recursos humanos y cultura supone programas de capacitación en lectura e interpretación de datos, la designación de responsables de datos en cada área y el respaldo visible de la dirección a una cultura basada en la evidencia. La implementación debería ser

gradual, comenzando por las áreas con mayor volumen de información y mayor disposición al cambio, como la logística y la comercialización, para generar resultados tempranos que faciliten la adopción en el resto de la organización.

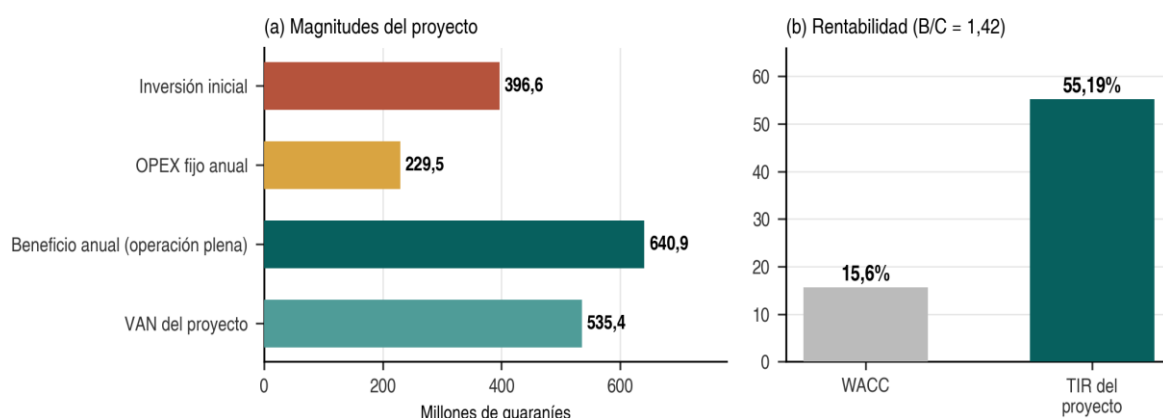
Tabla 2. Componentes de la propuesta, acciones y resultados esperados

Componente	Acciones principales	Resultado esperado
Integración de datos	Procesos de extracción, transformación y carga; almacén de datos corporativo	Fuente única de información
Inteligencia de negocios	Mercados de datos departamentales; paneles estratégicos y operativos	Visión integrada y oportuna
Gobierno del dato	Responsables, estándares de registro, reglas de calidad y seguridad	Datos consistentes y confiables
Procesos	Estandarización de registros; eliminación de procesos manuales	Menos reprocesos y errores
Personas y cultura	Capacitación en análisis de datos; respaldo directivo	Decisiones basadas en evidencia

Nota. Elaboración propia a partir de los resultados de la investigación.

La evaluación financiera del proyecto respalda su viabilidad (Figura 6). La inversión inicial asciende a 396.550.000 guaraníes, que incluyen la infraestructura tecnológica, el software, la consultoría para la implementación de los procesos de integración y los costos de capacitación, con un costo operativo fijo anual de 229.500.000 guaraníes en licencias y soporte. Los beneficios económicos, estimados de manera conservadora a partir del diagnóstico organizacional, alcanzan 640.920.359 guaraníes anuales en operación plena, derivados principalmente de la liberación de horas de trabajo destinadas a tareas manuales, la reducción de los reprocesos y la disminución de los errores. En el escenario base, sin financiamiento, el valor actual neto del proyecto asciende a 535.376.068 guaraníes, la tasa interna de retorno alcanza el 55,19%, frente a un costo promedio ponderado del capital del 15,60%, y la relación beneficio/costo es de 1,42. El escenario pesimista mantiene un valor actual neto positivo, lo que confirma la robustez de la propuesta aun sin atribuirle ingresos comerciales directos.

Figura 6. Indicadores de la evaluación financiera del proyecto



Nota. Elaboración propia a partir de la evaluación financiera de la investigación. Valores en millones de guaraníes.

La implementación se plantea en fases sucesivas. En una primera fase, de diagnóstico y diseño, se definirían los indicadores clave de cada área, se inventariarían las fuentes de datos y se establecerían los estándares de codificación y las políticas de gobierno del dato. En una segunda fase, de construcción, se implementarían los procesos de integración y el almacén de datos corporativo, comenzando por las áreas priorizadas, y se desarrollarían los primeros paneles de control. En una tercera fase, de extensión y consolidación, se incorporarían las demás áreas, se ampliarían los paneles y se institucionalizaría la capacitación del personal. El seguimiento del proyecto debería basarse en indicadores como la reducción de las horas destinadas a la consolidación manual, la disminución de las inconsistencias entre los reportes, la oportunidad de la información para la toma de decisiones y el grado de uso de los paneles por parte de los directivos y los mandos medios.

Desde la perspectiva de la gestión, la propuesta ofrece, además, beneficios que no se reflejan plenamente en la evaluación financiera. La disponibilidad de información integrada y oportuna permite a la dirección anticipar los cambios en los precios de las materias primas y en la demanda, evaluar la rentabilidad de los productos, los clientes y los canales, y detectar desvíos en los costos y en la eficiencia de los procesos antes de que se conviertan en pérdidas. La reducción de la dependencia de los procesos manuales disminuye, asimismo, el riesgo operativo asociado a la concentración del conocimiento en personas clave, y libera tiempo del personal calificado para tareas de análisis y mejora. Estos beneficios estratégicos refuerzan la conveniencia de la inversión y justifican su priorización en la planificación de la empresa.

Conclusiones

La investigación permite concluir que la empresa agroindustrial estudiada genera un volumen importante de datos en sus procesos operativos, pero que su disponibilidad, calidad y accesibilidad para los distintos niveles organizacionales están limitadas por la fragmentación de la información en múltiples sistemas independientes, la duplicidad de registros y la dependencia de procesos manuales. Las barreras que impiden la integración y la estandarización de los datos son técnicas, por la ausencia de conexión automática entre las plataformas; organizativas, por la falta de políticas formales de gobernanza y de estándares de registro; y culturales, por la percepción de los datos como propiedad de cada área, la limitada cultura analítica y la resistencia parcial al cambio. Las herramientas actuales de visualización y reporte cumplen una función informativa básica, pero no permiten una visión integrada del negocio ni la detección oportuna de los problemas, y su diseño no facilita la lectura y la toma de decisiones.

En relación con las fuentes y los tipos de datos, el estudio identificó que la empresa genera datos transaccionales en todos sus procesos, desde la originación agrícola hasta las ventas, pero que su registro en sistemas no integrados y con criterios heterogéneos limita su aprovechamiento para el análisis. En relación con la eficacia de las herramientas, se constató que los reportes actuales responden a las necesidades de cada área, pero no a las de la gestión integrada del negocio, y que la velocidad y el diseño de la información son los aspectos más críticos para los usuarios.

Al mismo tiempo, la organización muestra una predisposición favorable a la transformación digital, expresada en la alta valoración de la automatización de los informes, de la inteligencia de negocios, de la formación y del respaldo gerencial a una cultura basada en datos. La arquitectura integrada propuesta, con procesos de extracción, transformación y carga, un almacén de datos corporativo, mercados de datos departamentales, inteligencia de negocios y un modelo de gobierno del dato, constituye una alternativa técnicamente factible y financieramente rentable, con un valor actual neto positivo y una tasa interna de retorno que supera ampliamente el costo del capital. En síntesis, la optimización de la gestión y visualización de datos puede fortalecer la eficiencia operativa y la toma de decisiones estratégicas, siempre que la inversión tecnológica se acompañe de cambios en la gobernanza, los procesos y la cultura organizacional.

Referencias

- Barney, J. (1991). Firm resources and sustained competitive advantage. *Journal of Management*, 17(1), 99–120. <https://doi.org/10.1177/014920639101700108>
- DAMA International. (2017). *DAMA-DMBOK: Data management body of knowledge* (2nd ed.). Technics Publications.
- Davenport, T. H., & Harris, J. G. (2007). *Competing on analytics: The new science of winning*. Harvard Business School Press.
- Kimball, R., & Ross, M. (2013). *The data warehouse toolkit: The definitive guide to dimensional modeling* (3rd ed.). Wiley.
- Knaflitz, C. N. (2015). *Storytelling with data: A data visualization guide for business professionals*. Wiley.
- Simon, H. A. (1997). *Administrative behavior: A study of decision-making processes in administrative organizations* (4th ed.). Free Press.
- Teece, D. J., Pisano, G., & Shuen, A. (1997). Dynamic capabilities and strategic management. *Strategic Management Journal*, 18(7), 509–533.
- Wang, R. Y., & Strong, D. M. (1996). Beyond accuracy: What data quality means to data consumers. *Journal of Management Information Systems*, 12(4), 5–33. <https://doi.org/10.1080/07421222.1996.11518099>

Declaraciones

Aprobación ética: La investigación resguardó la confidencialidad y el anonimato de la empresa y de los colaboradores participantes.

Contribución de autoría (CRediT):

- Yerrika Cirila Mendoza Espínola y Christian Daniel Domínguez Marecos: conceptualización, metodología, investigación, curación de datos, análisis formal y redacción del borrador original.
- Derlíz Osmar Cabrera Cabrera: supervisión, validación, revisión y edición.

Disponibilidad de datos: Los datos de la investigación pueden solicitarse al autor de correspondencia.

Uso de inteligencia artificial: Los autores utilizaron herramientas de inteligencia artificial como apoyo para la adaptación del manuscrito al formato de la revista, la síntesis, la revisión lingüística y la elaboración de figuras. El análisis, la interpretación y las conclusiones son responsabilidad exclusiva de los autores.

Conflictos de intereses: Los autores declaran que no existe ningún conflicto de intereses.

Financiamiento: La investigación fue realizada con recursos propios de los autores.