

Implementation of Business Intelligence in Financial Decision-Making: A Pre-Experimental Study in a Service-Sector SME

Oscar Panibra Flores, Master of Strategic Business Administration¹, Fernando M. Caspito Acosta, Bachelor's Degree in Accounting², Milagros C. Honorio Guzman, Bachelor's Degree in Accounting³
^{1,2,3} Universidad Privada Antenor Orrego, Perú. E-mail: opanibra@pucp.pe, fcaspitoa1@upao.edu.pe, mhonorio1@upao.edu.pe

Abstract– *The study aimed to evaluate observed changes in financial information for decision-making following the implementation of Business Intelligence (Power BI) in an SME in the service sector. A quantitative, explanatory approach was adopted using a pre-experimental, one-group pretest–posttest design. The dependent variable was operationalized across four dimensions: time, information management, satisfaction, and quality. To test the hypothesis, paired-sample tests (Student's *t* test and the Wilcoxon signed-rank test) were applied to ensure the robustness of results against potential deviations from the normality assumption ($\alpha = 0.05$). The findings showed statistically significant differences between pre- and post-measurements ($p = 0.018$), corroborated by the Wilcoxon test ($p = 0.0039$). The effect size was large (Cohen's $d \approx 0.99$; Hedges' $g \approx 0.94$). A sensitivity analysis incorporating $\pm 10\%$ variations in indicator weights confirmed the stability of the results. The hypothesis was supported: the implementation of BI yielded improvements that are both statistically significant and of practical relevance for the firm's financial management.*

Keywords: *Business Intelligence, financial, decision-making, SME.*

Implementación del Business Intelligence en la toma de decisiones financieras: un estudio pre-experimental en una Pyme del sector servicios

Oscar Panibra Flores, Magister en Administración Estratégica de Empresas¹, Fernando M. Caspito Acosta, Bachiller en Contabilidad², Milagros C. Honorio Guzman, Bachiller en Contabilidad³

^{1,2,3} Universidad Privada Antenor Orrego, Perú. E-mail: opanibra@pucp.pe, fcaspito1@upao.edu.pe, mhonorio1@upao.edu.pe

Resumen– El estudio tuvo como objetivo principal evaluar los cambios observados en la información financiera para la toma de decisiones tras la implementación del Business Intelligence (Power BI) en una Pyme del sector servicios. La investigación es de enfoque cuantitativo y de nivel explicativo; su diseño es pre-experimental de tipo pretest–posttest con un solo grupo. Operacionalmente, la variable dependiente “información financiera para la toma de decisiones” se evaluó en cuatro dimensiones (tiempo, gestión de la información, satisfacción y calidad). Para contrastar la hipótesis se aplicaron pruebas para muestras emparejadas (t de Student y de rangos de Wilcoxon), con el propósito de asegurar la robustez de los resultados debido a posibles desviaciones del supuesto de normalidad, considerando un nivel de significancia de $\alpha = 0.05$. Los resultados mostraron diferencias estadísticamente significativas entre las mediciones pre y post ($p = 0.018$) corroborada con Wilcoxon ($p = 0.0039$). El tamaño del efecto medido fue grande ($d \text{ Cohen} \approx 0.99$; $Hedges g \approx 0.94$). Un análisis de sensibilidad ($\pm 10\%$ en pesos) confirmó la estabilidad de los resultados. Se confirmó la hipótesis propuesta; las mejoras no sólo son significativas en la gestión de la información para la toma de decisiones, sino también de relevancia práctica para la gestión financiera en la empresa.

Palabras clave: Business Intelligence, toma de decisiones, finanzas, Pyme.

I. INTRODUCCIÓN

En un marco de globalización y competencia empresarial en expansión, la gestión óptima de la información financiera se establece como un recurso fundamental para la sostenibilidad y el rendimiento organizacional, en atención especial al sector de las pequeñas y medianas empresas (Pymes). En este marco, herramientas de inteligencia artificial como el Business Intelligence (BI) emergen como herramientas vitales para la recopilación, procesamiento y visualización de grandes volúmenes de datos, facilitando información analítica oportuna para la toma de decisiones. La literatura empírica [1] y [2], sugiere una correlación positiva entre la adopción de sistemas analíticos y la calidad de la información financiera.

Diversos estudios demuestran que la implementación de soluciones de BI mejora considerablemente la capacidad de análisis de la información financiera y contribuye a mejorar la competitividad. La referencia [3] señala que la inteligencia de negocios incrementa la capacidad de analizar la información financiera desde un enfoque integral, lo que puede ser

definitivo para generar ventajas competitivas gracias a su manejo eficiente [4]. De forma similar, se encontró que el empleo de sistemas de BI en la gestión contable de empresas finlandesas permitió elaborar información más rápida, oportuna y estandarizada, disminuyendo al mismo el tiempo de los procesos de elaboración de informes y control [5].

No obstante, la literatura también informa importantes brechas en la gestión de la información financiera, especialmente en economías emergentes. Se ha identificado que el 34% de las empresas del sector comercio en Colombia carecía de comparabilidad en sus reportes financieros, lo que limita el análisis intertemporal y la toma de decisiones estratégicas [6]. Asimismo, se evidenció que en Latinoamérica solo el 38 % realiza una gestión financiera adecuada, siendo una de las principales causas la falta de métodos sistemáticos de análisis financiero [7]. Estudios realizados en Panamá muestran niveles bajos de eficiencia en el área contable de las empresas, debido a la escasa adopción tecnológica [8].

En el contexto peruano, esta problemática resulta aún más evidente. Según la Sociedad de Comercio Exterior del Perú [9], el 75,3 % de las micro y pequeñas empresas no cuenta con un registro organizado de sus operaciones financieras y apenas un 3,3 % dispone de un sistema contable formal. Estudios locales confirman que, en regiones como Piura, la elaboración de reportes responde meramente al cumplimiento normativo, careciendo de herramientas para el seguimiento de indicadores críticos como rentabilidad y endeudamiento [10] [11]. Esta baja adopción se atribuye, en gran medida, a barreras culturales como la resistencia al cambio y la gestión intuitiva [12], así como a la percepción errónea de que la tecnología no justifica la inversión [13].

La empresa objeto del presente estudio, es una Pyme del sector servicios y está ubicada en la ciudad de Trujillo. Se dedica principalmente al arrendamiento de maquinaria y mantenimiento y reparación de vehículos automotores. Se ha observado dificultades para la presentación oportuna de sus estados financieros, no se realiza el monitoreo permanente para evaluar su capacidad de pago, ni maneja indicadores clave de desempeño. Asimismo, los reportes de cuentas por cobrar y por pagar tienen limitaciones en cuanto a detalle, claridad y precisión de cifras, lo cual dificulta identificar los factores que explican la morosidad en el estado de las cobranzas o retrasos en el pago a sus proveedores. Los

informes generados son predominantemente descriptivos, poco didácticos y requieren un elevado tiempo de elaboración, lo que retrasa la toma de decisiones gerenciales.

Ante esta situación, la gerencia considera necesario contar con un sistema que automatice la elaboración de reportes financieros, optimice el tiempo de procesamiento de la información y facilite el análisis dinámico de los resultados. En tal sentido, el presente estudio tiene como propósito analizar los efectos de la implementación del Business Intelligence en la información financiera para la toma de decisiones en una Pyme del sector servicios, mediante un diseño pre-experimental; para ello, se formula la siguiente pregunta de investigación: ¿Qué cambios se observan en la información financiera para la toma de decisiones tras la implementación del BI en una Pyme del sector servicios?

El objetivo principal es evaluar los cambios observados en la información financiera para la toma de decisiones tras la implementación del BI en una Pyme del sector servicios. Objetivos secundarios: (a) Cuantificar el tiempo promedio requerido para la elaboración de reportes financieros antes y después de la implementación del BI, bajo condiciones comparables; (b) Evaluar la calidad, usabilidad y utilidad de la información financiera antes y después de la implementación mediante una matriz ponderada de indicadores; (c) Comparar las mediciones pre y post intervención y estimar el efecto generado por la implementación.

Se ha formulado la hipótesis de trabajo: Existen diferencias estadísticamente significativas entre las mediciones pre y post intervención en los indicadores de tiempo, calidad, usabilidad y utilidad de la información financiera tras la implementación del BI en la Pyme.

Desde el enfoque teórico, la presente investigación pretende contribuir al cuerpo de conocimiento existente sobre el uso del BI en el ámbito financiero de las Pymes en economías emergentes. Las referencias [6] y [14] exponen que el BI permite mejorar el rendimiento organizacional a través del análisis de patrones y tendencias y aportan evidencia sobre cómo su implementación puede favorecer la mejora de la estructura de la información financiera.

Desde una perspectiva práctica y tecnológica, la investigación se justifica por la implementación operativa de Power BI como herramienta de soporte. Así, la gerencia podrá acceder a información financiera fiable y en tiempo real, mayor precisión y rapidez de los reportes y con una óptima relación costo-beneficio [15]. Desde una perspectiva social y empresarial, se fomenta una cultura de innovación que puede ser accesible para las Mypes, impulsando su sostenibilidad y competitividad mediante una cultura organizacional orientada al uso estratégico de la información.

La literatura académica actual permite comprender el papel transformador de BI en la modernización de la gestión corporativa; destacan especialmente su capacidad efectiva para convertir datos en activos estratégicos. Para efectos de la revisión bibliográfica en el campo de la gestión financiera y la toma de decisiones, se decidió agrupar los estudios previos en

tres categorías concretas: la calidad y complejidad de los reportes, la eficiencia operativa medida en términos de tiempo y costos, y la facilidad visual para la comprensión de datos.

a) Calidad de la información y complejidad de los reportes. Diferentes estudios coinciden en que la implementación de soluciones de BI incrementa de manera significativa la calidad de los reportes financieros [16] y apoya la toma de decisiones [17]. En la ref. [18] hallaron que existe una relación estadísticamente significativa entre el uso de herramientas de BI y la calidad de los informes en entidades bancarias, concluyendo que estas tecnologías son críticas para brindar soporte a operaciones contables de alto nivel de desarrollo. Por otro lado, advierten que el uso cotidiano y rutinario del BI suele limitarse a informes relativamente elementales [19]; y que el uso de las funcionalidades de análisis predictivo y funciones de desglose, por ejemplo, es indispensable para manejar adecuadamente la complejidad de las tareas y obtener información pertinente [20].

En el ámbito específico del análisis financiero, las referencias [21] y [22] argumentan que el BI permite realizar un control continuo y una evaluación situacional más precisa de los KPI clave de desempeño, favoreciendo la toma de decisiones estratégicas informadas. Asimismo, las referencias [23] y [24] exponen que estas herramientas además de ofrecer un marco teórico para el data analytics, también se pueden considerar elementos de ventaja competitiva [25] debido a que se encuentran vinculadas al incremento de la rentabilidad y a la reducción de los riesgos financieros.

b) Optimización de recursos en términos de tiempos, costos y precisión. La literatura aporta evidencia empírica respecto a la eficiencia operativa con estudios experimentales sobre el impacto cuantitativo del BI [1]. Igualmente, se reportó reducciones drásticas en los tiempos de generación de reportes (de 4 horas a 8 segundos) y en los costos de producción, además, se logró disminuir la inexactitud de la data del 21% al 4% [26]. Resultados similares fueron obtenidos por las referencias [27] y [28], quienes documentaron reducciones de tiempo significativas y mayor eficacia en la obtención de informes analíticos y consultas, acelerando la gestión comercial, así como una óptima relación costo-beneficio en su implementación [15].

Desde una perspectiva de gestión de proyectos y operaciones, se ha evidenciado que el BI permite reducir no solo el tiempo de toma de decisiones, sino también la cantidad de personal involucrado y los costos operativos asociados [29]. Asimismo, las referencias [30] y [31] confirman que la automatización minimiza el margen de error humano y eleva la efectividad en la gestión de indicadores complejos.

c) Visualización de datos y accesibilidad para la alta dirección. La capacidad visual a través de dashboards interactivos es un factor de peso para decidir su adopción. En la ref. [32] detectaron que herramientas como Power BI permiten comprender los reportes financieros fácilmente con herramientas automatizadas y su capacidad de interacción, además, estimula la colaboración entre áreas distintas de la

empresa y optimiza la toma de decisiones. La percepción del usuario final apoya estos hallazgos; se ha reportado usuarios de la organización que pueden tomar decisiones inteligentes con un alto grado de fiabilidad, gracias a la incorporación de soluciones de BI [33], así como un aumento notable en la satisfacción y el resultado financiero [34]. En suma, la literatura publicada señala que la integración adecuada de los datos puede no solo mejorar la operatividad, sino permite clarificar el panorama financiero para la dirección [35].

Adicionalmente, la literatura reciente enfatiza el rol de la analítica de datos y el Business Intelligence en Pymes de economías emergentes. Estudios en Sudáfrica y América Latina confirman que la adopción de herramientas de BI mejora significativamente la calidad de las decisiones financieras al reducir asimetrías informativas y optimizar el control de flujos de caja [36], [37]. Asimismo, diseños pre-experimentales han demostrado ser útiles para evaluar implementaciones de BI en contextos reales de Pymes donde la aleatorización es inviable por razones operativas [38], [39].

El Business Intelligence (BI) se ha definido como un conjunto de metodologías, arquitecturas y tecnologías que convierten un conjunto de datos en información útil para la toma de decisiones estratégicas [40]. Dentro de un enfoque cíclico, se propone modelos cíclicos que enfatizan la recolección, el análisis y la transformación prospectiva [41]. La madurez de un sistema de BI permite a las organizaciones pasar desde el análisis descriptivo hacia una posición competitiva basada en la evidencia [42], [43].

Tabla 1. Clasificación de las herramientas representativas en el ecosistema de BI

Categoría	Principals herramientas	Función en la gestión financiera
Sistemas de gestión de bases de datos (DBMS)	MySQL, Microsoft SQL Server, Oracle Database	Almacenamiento, integridad de registros contables y seguridad de data estructurada.
Integración de datos (ETL)	Talend, Power Query, Microsoft SSIS	Extracción y transformación de datos no homogéneos; garantiza veracidad de la información.
Almacenamiento en la nube (Data Warehouse)	Amazon Redshift, Google BigQuery, Snowflake	Centralizar grandes volúmenes de datos históricos para análisis longitudinales y escalables.
Visualización y Dashboards	Microsoft Power BI, Tableau, QlikView, Looker Studio	Conversión de datos complejos en indicadores visuales dinámicos (KPIs); facilita usabilidad.
Analítica avanzada y modelado	Python, SAS, IBM SPSS	Aplicación de modelos estadísticos y predictivos para proyecciones financieras y detectar anomalías.
Reportes empresariales estáticos	Microsoft SSRS, Crystal Reports, JasperReports	Genera documentos formales y estados financieros para cumplimiento normativo y auditoría.

Nota: Elaboración propia basada en Muñoz et al. (2016) y Vanegas et al. (2020)

La implementación de sistemas de información ha sido relevante para la planeación estratégica de las organizaciones empresariales en Latinoamérica [42]. Este ecosistema es amplio y diversificado, desde la gestión de bases de datos hasta la visualización avanzada. En la tabla 1 se presenta una síntesis de las herramientas líderes en el mercado, clasificadas según en cuatro categorías generales.

Sin embargo, la implementación de BI tiene limitaciones asociadas a las características propias de las Pymes del sector servicios. A menudo, Se utilizan herramientas desarticuladas e inconsistentes con un marco teórico de gestión de dirección, lo que limita el grado de utilización de su capacidad [44]. Estas limitaciones serían superadas si pueden integrarse modelos de inteligencia competitiva enfocadas en las necesidades específicas de la gerencia [45].

En el plano técnico, el ecosistema de BI se sustenta en tres pilares fundamentales:

1. Gestión de Datos: Mediante sistemas de gestión de bases de datos (DBMS) como SQL Server u Oracle.
2. Integración: Procesos de extracción, transformación y carga (ETL) a través de herramientas como Power Query o Talend.
3. Visualización y Analítica: Plataformas líderes como Microsoft Power BI, valorada por su capacidad de integrar fórmulas DAX (Data Analysis Expressions) y visualizaciones dinámicas que facilitan la interpretación de grandes volúmenes de datos [46], [47].

La gestión financiera moderna ha evolucionado de un registro histórico a un sistema de soporte de decisiones en tiempo real. La información financiera no es solo un producto contable, sino un "agente dinámico" que garantiza la sostenibilidad organizacional mediante el control interno y la transparencia [48]. La calidad de esta información, medida por su relevancia, fiabilidad y oportunidad, es el factor crítico que permite a la gerencia ejecutar decisiones de inversión, operación y financiamiento con niveles reducidos de incertidumbre [49], [50].

El análisis financiero tradicional, basado en estados financieros básicos (Balance General, Estado de Resultados, Flujos de Efectivo), adquiere una nueva dimensión cuando se integra con herramientas de BI. Permite identificar patrones de rentabilidad y salud financiera que antes permanecían ocultos en reportes estáticos [51].

La literatura científica identifica cuatro dimensiones críticas donde el BI impacta la información financiera:

- Eficiencia Temporal: La reducción de la latencia en la captura y procesamiento de datos permite el análisis en tiempo real, un recurso crítico para la competitividad [52].
- Calidad y Fiabilidad: El uso de procesos automáticos y "Data Structured" minimiza el error humano y garantiza que la información cumpla con las normas de auditoría y satisfacción del usuario [53], [54].
- Usabilidad y Comprensibilidad: La transformación de datos complejos en Dashboards interactivos mejora la satisfacción

del usuario y la relevancia de los hallazgos para actores no financieros [55], [56].

- Utilidad Estratégica: Facilitar el cálculo dinámico de indicadores clave de rendimiento (KPIs) como el ROA, ROE, planeación financiera, entre otros, acelerando la implementación de acciones correctivas [57], [58].

II. METODOLOGÍA

La investigación adopta un enfoque cuantitativo, analiza fenómenos susceptibles de medición objetiva y se fundamenta en el análisis estadístico para probar hipótesis previamente establecidas [59]. Por su finalidad, es de tipo aplicada, en la medida que pretende resolver un problema práctico mediante la implementación del Business Intelligence en un entorno empresarial real [60]. El alcance es explicativo, en tanto pretende analizar las diferencias observadas en la información financiera antes y después de la intervención.

En cuanto al diseño es pre-experimental de tipo pretest – posttest con un solo grupo ($O1 \rightarrow X \rightarrow O2$). Este modelo permite evaluar el cambio en una variable dependiente tras la introducción de un estímulo, siendo especialmente valioso en entornos organizacionales donde la creación de grupos de control es limitada por razones operativas o éticas.

La población de estudio se define en función de las unidades de análisis asociadas a las variables investigadas [61], [62]. Para la dimensión temporal de la información financiera, está conformada por los estados financieros, registros contables y reportes financieros generados por la empresa durante el período 2023. Para las dimensiones relacionadas con los procesos informáticos, la gestión de la información, la satisfacción y la calidad de la información, la población corresponde a los colaboradores directamente involucrados en la elaboración y análisis de información financiera.

Se seleccionó una muestra no probabilística por conveniencia, considerando la accesibilidad y relevancia de las unidades de análisis para los objetivos del estudio. Estuvo conformada por el estado de situación financiera, el estado de resultados, Registros de Compras y de Ventas, así como los reportes financieros complementarios correspondientes al año 2023, así como la participación del contador general, como usuario experto del sistema implementado.

La variable independiente, Business Intelligence, se define conceptualmente como la infraestructura tecnológica que facilita la toma de decisiones mediante el análisis de datos [40]. Desde una perspectiva operacional, incluyó las dimensiones de procesos informáticos (extracción, transformación y modelado de datos), y la data estructurada, orientada a la eficiencia en la elaboración de reportes financieros.

Por su parte, la información financiera para la toma de decisiones (variable dependiente), se conceptualiza como el conjunto de datos contables que permiten evaluar la situación

económica de una organización y respaldar el proceso de toma de decisiones [48]. Operacionalmente se evaluó a partir de la eficiencia en la elaboración de reportes financieros en menor tiempo, gestión de la información evaluada mediante el monitoreo de indicadores clave y el control de ingresos y gastos, el nivel de satisfacción del usuario asociada a la comprensibilidad, productividad y usabilidad de los reportes y la calidad de la información generada, determinada por la relevancia, confiabilidad y soporte a la toma de decisiones.

Para la recolección de datos se emplearon técnicas de observación directa y entrevista estructurada. La observación permitió registrar de manera sistemática el tiempo y la forma en que se elaboran los reportes financieros antes y después de la implementación del BI. Con el fin de recoger información relacionada con la usabilidad, satisfacción y calidad percibida de la información financiera generada, se realizó una entrevista estructurada al contador general de la empresa.

Se utilizó una ficha de observación, con el objeto de medir los indicadores en referencia al tiempo y eficiencia en la elaboración de reportes financieros pre test y post test. Igualmente, se implementó una guía de entrevista estructurada, compuesta por preguntas ajustadas a las dimensiones de la variable dependiente. Ambos instrumentos fueron validados por juicio de tres expertos, corroborando la pertinencia y su correspondencia con los objetivos de la investigación.

La investigación de campo inició con una visita diagnóstica a la empresa, con el propósito de conocer el proceso llevado a cabo en la elaboración de reportes financieros; esta vista también incluyó una primera entrevista al contador general. Posteriormente, se desarrolló sesiones de capacitación en el uso de la herramienta Power BI, enfocadas principalmente en el tratamiento de las fuentes de datos, modelado y diseño de dashboards financieros. Se procedió a medir el tiempo utilizado en la elaboración de reportes financieros mediante las prácticas tradicionales.

A continuación, se implementó la solución de BI utilizando Microsoft Power BI Desktop (versión 2023). Los datos se extrajeron desde hojas de cálculo Excel y el sistema contable local mediante Power Query (proceso ETL), se limpiaron y transformaron para garantizar integridad, y se estableció un modelo de datos relacional con medidas calculadas en DAX para los indicadores clave (ROA, rotación de cuentas por cobrar, liquidez corriente, entre otros). Se diseñó dashboards interactivos con visualizaciones dinámicas (gráficos de tendencia, tarjetas KPI y filtros cruzados) que fueron publicados localmente para uso interno.

Luego, se procedió a realizar nuevamente la medición del tiempo empleado en la elaboración de los reportes bajo las mismas condiciones, a efectos de realizar una comparación de los resultados obtenidos antes y después de la intervención. Se aplicó finalmente la guía estructurada de entrevista para evaluar la satisfacción y la percepción de la calidad de la información financiera generada.

Los datos recolectados fueron sistematizados en hojas de cálculo para su codificación y análisis. Se elaboró una matriz de valoración para cuantificar los indicadores que corresponde a cada dimensión de la variable dependiente, a los cuales se asignó un peso relativo (tabla 2). Cada indicador se evaluó con una escala de 1 a 5, donde 1= Muy bajo/Ausente; 2= Bajo/ Incipiente; 3= Moderado/ Parcialmente implementado; 4= Alto/ Implementado con buenas prácticas; y 5= Muy alto/ Totalmente implementado y optimizado.

Se construyó una matriz ponderada con el objeto de cuantificar los indicadores de la variable dependiente, se agruparon en cuatro dimensiones (tiempo, gestión de la información, satisfacción y calidad), asignando un peso relativo a cada indicador de la variable dependiente tal como se muestra en la tabla 2. Los nueve indicadores fueron evaluados mediante la matriz descrita y aplicada tanto en pretest como en postest.

Tabla 2. Matriz de valoración de los indicadores de la variable dependiente

Dimensión	Indicador	Peso asignado
Tiempo	1. Rapidez para elaborar reporte	13%
Gestión de la información	2. Monitoreo de indicadores clave de rendimiento	10%
	3. Control de ingresos y gastos	10%
Satisfacción del usuario	4. Comprensibilidad de la información	13%
	5. Productividad	10%
	6. Usabilidad	10%
Calidad	7. Relevancia de la información	12%
	8. Soporte a la toma de decisiones	12%
	9. Confiabilidad de la información	10%
Total		100%

Luego, se realizó un análisis de sensibilidad de la matriz ponderada (tabla 3) mediante variaciones de $\pm 10\%$ en los pesos de cada indicador, aplicados de forma individual y con posterior renormalización con el fin de preservar la suma total de ponderaciones. Este análisis se basa en prácticas metodológicas establecidas para modelos ponderados en el caso de decisiones multicriterio que permitieron evaluar la robustez de los resultados y comprender la estabilidad de las decisiones en situaciones de incertidumbres para la asignación de pesos [63], [64].

Los resultados obtenidos evidencian que la diferencia agregada entre las mediciones pre y post intervención se mantiene estable, con valores entre 2.03 y 2.08, en comparación con la diferencia en el escenario base de 2.06 (tabla 3). Estos hallazgos indican que las mejoras observadas en la información financiera para la toma de decisiones son robustas frente a variaciones razonables en la asignación de pesos, lo que refuerza la solidez metodológica del modelo de evaluación y reduce el riesgo de sesgo asociado a la ponderación de los indicadores.

Para la contrastación de la hipótesis de investigación, se aplicó la prueba t de Student (paramétrica) y de rangos de

Wilcoxon (no paramétrica) para muestras emparejadas, con el objeto de verificar la robustez de los resultados debido a posibles desviaciones del supuesto de normalidad, considerando un nivel de significancia de $\alpha = 0.05$. Valores de p inferiores a este umbral se interpretan como evidencia de diferencias estadísticamente significativas entre las mediciones pre y post intervención, asociadas a la implementación del Business Intelligence. Se estimó la magnitud del efecto de la intervención mediante el d de Cohen y la corrección de Hedges (g), para medir el tamaño del efecto de la intervención y su relevancia práctica.

La unidad de análisis estadístico para estas pruebas fueron los nueve indicadores de la matriz ponderada de valoración de la variable dependiente (tabla 2), y no una muestra de sujetos o períodos temporales. Esta decisión se debe a que la intervención (implementación de BI) se evaluó mediante una única matriz de indicadores pre y post, generando nueve pares de observaciones emparejadas que capturan el cambio multidimensional en la información financiera. Tal enfoque es consistente con estudios pre-experimentales en sistemas de información que emplean matrices multicriterio [38].

Tabla 3. Resumen del análisis de sensibilidad de la matriz ponderada

Escenario de ponderación	Puntaje agregado antes	Puntaje agregado después	Diferencia (Δ)	Variación relativa de Δ (%)
Escenario base	1.20	3.26	2.06	—
Peso -10% (mínimo observado)	1.19	3.22	2.03	-1.46 %
Peso $+10\%$ (máximo observado)	1.21	3.29	2.08	+0.97 %

La investigación se desarrolló respetando los principios éticos de la investigación científica. Se solicitó la autorización de la gerencia para el uso de la información financiera con fines académicos, garantizando confidencialidad y el uso exclusivo de los datos para el estudio. Asimismo, se obtuvo el consentimiento informado del participante entrevistado, se garantizó el anonimato y la protección de la información proporcionada.

III. RESULTADOS

La empresa objeto de estudio se encuentra en una etapa de crecimiento, debido a ello la gerencia requiere de información relevante, oportuna y confiable para la toma de decisiones. El área de contabilidad se encarga de elaborar los reportes financieros para los usuarios y emplea el método tradicional, en hojas de cálculo y procesos manuales. Sin embargo, la calidad de estos informes no es adecuada, presenta inexactitudes y se basa en esquemas básicos que, generalmente, se presentan a destiempo.

En tal sentido, la intervención consistió en la implementación de una solución de BI conectada a la base de datos de la empresa y en la elaboración de dashboards financieros. Para el efecto, previamente se analizó los datos

más relevantes, tomando como base las características cualitativas de la información financiera útil que señala el Marco Conceptual para la Información Financiera, esto es, relevancia, representación fiel, comparabilidad, verificabilidad, oportunidad y comprensibilidad.

Para la evaluación de la intervención, se emplearon fichas de observación (medición de tiempos y registro de procesos), una guía de entrevista al contador y una matriz de indicadores ponderados que operacionaliza la variable dependiente “información financiera para la toma de decisiones” en cuatro dimensiones: tiempo, gestión de la información, satisfacción, y calidad.

En la tabla 4 se muestra las mediciones de tiempo para la elaboración de los principales reportes requeridos por la gerencia. Se encontró una reducción significativa del 79% (95 minutos) luego de su implementación (medición post); antes de ello (medición pre), el tiempo de procesamiento tomaba 120 minutos.

Tabla 4. *Tiempos de elaboración de reportes sin la implementación del Power BI*

Tipo de reportes	Medición pre (minutos)	Medición post (minutos)
Análisis de tendencias	30	7
Índices de liquidez	15	3
Índices de rotación	15	3
Índices de rentabilidad	15	3
Índices de endeudamiento	15	3
KPIs de ventas y compras	30	6
Total	120	25

En la tabla 5 se muestra cómo ha cambiado la valoración de la información financiera luego de la implementación de Power BI, teniendo en cuenta la importancia relativa (peso asignado) de cada indicador. A nivel agregado, en el estado previo se obtuvo un puntaje de 1.20 (nivel muy bajo-incipiente) pasando a 3.36 (nivel moderado-alto) en la medición post test.

Tabla 5. *Evaluación de los indicadores de la variable dependiente pre y post implementación del Power BI*

Indicador (1)	Peso asignado	Pre test		Post test		Diferencia
		Calif.	Pond.	Calif.	Pond.	
1. Rapidez	13%	1	0.13	5	0.65	0.52
2. Monitoreo	10%	2	0.20	3	0.30	0.10
3. Control	10%	2	0.20	3	0.30	0.10
4. Comprensib.	13%	1	0.13	3	0.39	0.26
5. Productividad	10%	1	0.10	3	0.30	0.20
6. Usabilidad	10%	1	0.10	3	0.30	0.20
7. Relevancia	12%	1	0.12	3	0.36	0.24
8. Soporte	12%	1	0.12	3	0.36	0.24
9. Confiabilidad	10%	1	0.10	4	0.40	0.30
	100%		1.20		3.36	2.16

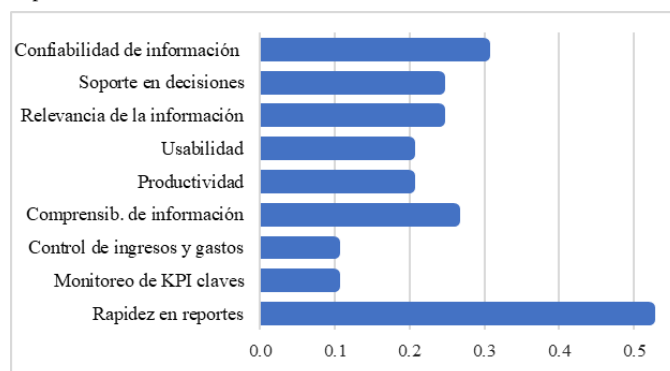
(1) La denominación completa de cada indicador se encuentra en la tabla 2

(2) Cada celda de la columna “Ponderado” (Pond.) resulta de multiplicar el peso por la calificación (escala 1–5) correspondiente en el pre o post test

(3) La columna diferencia es el resultado de restar el valor ponderado del resultado Post test menos el valor ponderado del resultado Pre test.

Por otro lado, los indicadores de gestión (monitoreo KPI, control de ingresos y gastos) muestran mejoras más moderadas, lo que puede indicar que, para lograr su optimización, además de la herramienta implementada, requiere ajustes que deben realizarse en el mismo proceso de gestión de la información.

Figura 1. *Diferencias ponderadas por indicador tras la implementación de Power BI*



La figura 1 presenta un resumen de las diferencias ponderadas por cada indicador de la variable dependiente tras la implementación del Power BI. En tanto que en la tabla 6 se muestra un resumen cualitativo de los cambios más relevantes observados en las dimensiones de la información financiera para la toma de decisiones tras la implementación del Business Intelligence en la empresa.

Tabla 6. *Cambios observados tras la implementación del Power BI*

Dimensión	Cambios observados
1) Tiempo	Ahorro sustantivo del tiempo de generación de reportes debido automatización de procesos.
2) Gestión de la información	Información integrada, actualizada y disponible. Permite identificar tendencias o desviaciones en los ingresos, gastos y KPI de desempeño claves.
3) Satisfacción del usuario	Mayor comprensibilidad, usabilidad y productividad: dashboards interactivos y accesibles para la gerencia.
4) Calidad	Mayor relevancia, confiabilidad y soporte al análisis; datos estructurados reducen errores y discrepancias.

La prueba t de Student para muestras emparejadas evidenció diferencias estadísticamente significativas ($t[8] = -2.969$; $p=0.018$), con una media de la diferencia (pre - post) de -17.11 (con un intervalo de confianza=95%). Este resultado indica un incremento significativo en los indicadores evaluados después de la intervención, tal como se muestra en la tabla 7.

De manera complementaria, la prueba de Wilcoxon, confirmó la existencia de diferencias estadísticamente significativas entre las dos mediciones ($p=0.0039$), lo que refuerza la robustez de los hallazgos frente a posibles desviaciones del supuesto de normalidad y a la naturaleza ordinal de los datos analizados de una parte de los datos analizados.

Tabla 7. Prueba t de muestras emparejadas

	Desv. estándar	Media error estándar	Intervalo de confianza al 95%		t	Sig. (bilateral)
			Inferior	Superior		
Pre test – Post test	17.2876	5.76253	-30.3995	-3.8226	-2.969	0.18

Se estimó la magnitud del efecto de la intervención mediante el d de Cohen con un valor de -0.99 , mientras que la corrección de Hedges (g) fue de -0.94 (tabla 8). En términos absolutos, estos valores corresponden a un efecto grande, lo que indica que la implementación del BI generó un cambio sustantivo y relevante desde el punto de vista práctico en la entidad, más allá de su significancia estadística.

Tabla 8. Tamaño de efecto de muestras emparejadas

	Estándar-dizer ^a	Estimac. de puntos	Intervalo de confianza al 95%	
			Inferior	Superior
d de Cohen ^b	17.2876	-0.990	-1.779	-0.162
Correcc. de Hedges ^c	18.1544	-0.943	-1.694	-0.154

a. El denominador utilizado en la estimación de tamaños del efecto.

b. La d de Cohen utiliza la desviación estándar de muestra de la diferencia de medias.

c. Utiliza desviación estándar de muestra de la diferencia de medias, más un factor de corrección.

IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

En la presente investigación, se estableció como objetivo principal evaluar los cambios observados en la información financiera para la toma de decisiones tras la implementación del Business Intelligence (Power BI) en una Pyme del sector servicios. Los resultados obtenidos son congruentes con la literatura científica revisada que destaca los efectos favorables del Business Intelligence en la eficiencia operativa y la calidad de la información financiera en la empresa [16], [36]. En particular la reducción del 79% en tiempo de elaboración de reportes financieros, gracias a la automatización en la extracción de los datos, supera los hallazgos de estudios previos [26] y se alinea con reducciones reportadas en Pymes latinoamericanas [37], [39]. Los reportes se generan con mayor rapidez y se visualizan mediante dashboards dinámicos; lo cual incrementa su comprensión, usabilidad y productividad de los usuarios. Investigaciones previas han documentado que la automatización de reportes y la integración de datos mediante herramientas de BI permiten reducir significativamente los tiempos de generación de información financiera, al tiempo que mejoran su confiabilidad y utilidad para la toma de decisiones estratégicas [3], [5], [26], [28].

Se mejoró el monitoreo de los indicadores clave de desempeño financiero. La visualización de tendencias y desviaciones en los ingresos y gastos facilita identificar oportunamente tendencias y desviaciones en los ingresos y

gastos, pues se cuenta con información financiera actualizada, integrada y disponible en tiempo real. De esta manera se contribuye a la toma de decisiones financieras más ágiles y oportunas. En este sentido, la información tiene la capacidad de impactar en la mejora de los procesos de la empresa y permite a los usuarios tomar decisiones basadas en información financiera útil, oportuna y relevante [27], [33].

En conjunto, los cambios observados en las dimensiones de tiempo, gestión de la información, satisfacción del usuario y calidad de la información evidencian que la implementación del BI generó una mejora integral y significativa en la información financiera para la toma de decisiones. Estos resultados confirman el cumplimiento del objetivo general del estudio y respaldan empíricamente la hipótesis planteada, al demostrar diferencias favorables entre las mediciones pre y post intervención, en concordancia con los hallazgos informados en las referencias [1], [14], [18], [19].

El estudio realizado contribuye al conocimiento ofreciendo evidencia empírica en el contexto de una Pyme del sector servicios en Perú, muestra que una implementación técnica apropiada (extracción, modelado y diseño de dashboards) puede generar mejoras medibles y significativas en los procesos de reporte y en el soporte informativo para la toma de decisiones [23], [31], [34]. Metodológicamente, incorpora procedimientos de robustez que aumentan la transparencia y la credibilidad de los resultados en contrapeso a las limitaciones propias del diseño pre-experimental, en la medida que se aplicó prueba paramétrica y no paramétrica, cálculo de tamaño del efecto y análisis de sensibilidad de las ponderaciones para medir el efecto de las variaciones.

No obstante, el diseño pre-experimental de un solo grupo implica limitaciones inherentes, tales como la ausencia de grupo control, posible efecto Hawthorne y amenaza a la validez interna por variables no controladas (historia, maduración). La muestra se limitó a una sola empresa y un único usuario experto, lo que reduce la generalización estadística.

Desde la perspectiva de extrapolación, los resultados sugieren transferibilidad moderada a otras Pymes del sector servicios en economías emergentes con estructuras de datos similares (Excel/contabilidad básica) y necesidades de automatización de reportes. Sin embargo, empresas con mayor madurez tecnológica o volúmenes de datos muy elevados podrían requerir arquitecturas ETL más robustas o integración con ERP.

En base a las consideraciones expuestas, se concluye que:

1. La implementación de una solución de Business Intelligence (Power BI) en la empresa estudiada se asoció con mejoras significativas en la gestión de la información financiera para la toma de decisiones. El puntaje agregado de la matriz ponderada aumentó en 2.06 puntos absolutos en una escala ponderada de 1 a 5, y una reducción del tiempo de elaboración de reportes del 79% (de 120 a 25 minutos). Estas variaciones positivas confirman que el objetivo general del estudio fue alcanzado.

2. Las pruebas de la hipótesis mostraron diferencias estadísticamente significativas entre las mediciones pre y post ($t = -2.969$; $p = 0.018$; Wilcoxon $p = 0.0039$). El tamaño del efecto fue grande ($|d| \approx 0.99$; Hedges $g \approx 0.94$), lo que indica mejoras significativas y de relevancia práctica para la gestión financiera.
3. El análisis de sensibilidad de la matriz ponderada (variación $\pm 10\%$ en pesos) mostró que la diferencia agregada se mantuvo estable (variación entre 2.03 y 2.08), lo que reduce la probabilidad de que las conclusiones dependan críticamente de decisiones arbitrarias en la asignación de ponderaciones.
4. Dado el diseño pre-experimental y el estudio de caso único, las conclusiones deben interpretarse como asociaciones observadas y no como pruebas definitivas de causalidad. La generalización a otros contextos requiere estudios adicionales con diseños más rigurosos. Sin embargo, esta limitación no afecta la aplicabilidad de los métodos de análisis empleados ni su aporte a la toma de decisiones, los cuales pueden ser replicados, siempre que se ajusten a las necesidades y características particulares de la empresa en cuestión.
5. La adopción de BI permitió incrementar la oportunidad, calidad y usabilidad de la información financiera, facilitando la toma de decisiones ágil y debidamente fundamentada. Se recomienda la implementación de soluciones de BI en empresas de servicios con necesidades similares, acompañadas de: (a) capacitación técnica para usuarios, (b) políticas de gobernanza y calidad de datos, y (c) evaluación periódica de impacto.
6. Para futuras investigaciones se recomienda: (a) Replicar el estudio con grupo de comparación o mediante series temporales interrumpidas para fortalecer la inferencia causal. (b) Ampliar la muestra a múltiples empresas del sector servicios para evaluar su generalidad. (c) Realizar estudios costo-beneficio que cuantifiquen el retorno de la inversión en BI en PYMES. (d) Explorar efectos a mediano y largo plazo sobre indicadores financieros y operativos.

REFERENCES

- [1] Jiménez-Partearroyo, M., & Medina-López, A. (2024). Leveraging business intelligence systems for enhanced corporate competitiveness: Strategy and evolution. *Systems*, 12(3), 94. <https://doi.org/10.3390/systems12030094>
- [2] Zasadnyi, B., Mykhalska, O., & Kyryllov, O. (2024). Using business intelligence tools in the process of forecasting a company's financial indicators. *Financial and Credit Activity: Problems of Theory and Practice*, 1(54), 244-259. <https://doi.org/10.55643/fcaptop.1.54.2024.4240>
- [3] Alotaibi, F., Althubiti, S., Ibrahim, I., Hisam, A & Wang, J. (2022). Business intelligence ability to enhance organizational performance and performance evaluation capabilities by improving data mining systems for competitive advantage. *Information Processing & Management*, 59 (6), 1-14. <https://doi.org/10.1016/j.ipm.2022.103075>
- [4] Božič, K., & Dimovski, V. (2019). Business intelligence and analytics for value creation: The role of absorptive capacity. *International Journal of Information Management*, 46, 93-103. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2018.11.020>
- [5] Hoque, Z., Järvenpää, M., Mattö, T & Rautiainen, A. (2023). Controllers' role in managerial sensemaking and information trust building in a business intelligence environment. *International Journal of Accounting Information Systems*, 1(50), 1-13. <https://doi.org/10.1016/j.accinf.2023.100627>
- [6] Tobón, L., Urquía, E., y Cano, E. (2023). Impacto de la información financiera en la consecución del desarrollo empresarial en Colombia. *Revista De Ciencias Sociales*, 29(2), 297-314. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8920552>
- [7] Ponce Álvarez, C. V. y Mantuano Tumbaco, R. C. (2024). *Gestión financiera y su incidencia en la rentabilidad de la empresa Laarcourier Express S.A.* [Tesis de grado, Universidad Estatal del Sur de Manabí, Ecuador]. Repositorio UNESUM. <https://repositorio.unesum.edu.ec/handle/53000/7037>
- [8] Pérez, T. (2023). Optimización del manejo de la información contable utilizando la herramienta Power BI en la firma KPMG – Panamá. *Revista Finanzas y Negocios*, 3(2), 78-92. <https://revistas.ulatina.edu.pa/index.php/Finanzasynegocios/article/view/325>
- [9] Sociedad de Comercio Exterior del Perú. (2023). *Las micro y pequeñas empresas en el Perú. Resultados en 2023*. Informe anual de diagnóstico y evaluación. <https://www.comexperu.org.pe/upload/articles/reportes/reporte-mypes-2023.pdf>
- [10] Huacchillo, L., Ramos, E. y Pulache, J. (2020). La gestión financiera y su incidencia en la toma de decisiones financieras. *Universidad Y Sociedad*, 12(2), 356-362. <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/1528>
- [11] García, R., Gutiérrez, K., Rodríguez, K. y Escobedo, F. (2021). Nuevas tendencias para la optimización de los procesos de Inteligencia de Negocios: New trends for the optimization of Business Intelligence processes. *Investigación Universitaria UNU*, 11(1), 524-539. <https://doi.org/10.53470/riu.v11i1.15>
- [12] Chávez, A. y Egocheaga, J. (2021). Inteligencia de Negocios para la Toma de Decisiones en Ventas: Una Revisión Sistemática. *Universidad Autónoma del Perú*, 1, 1-14. <https://hdl.handle.net/20.500.13067/1156>
- [13] Instituto Nacional de Estadística e Informática (2020). *Perú: Tecnologías de Información y Comunicación en las Empresas*, 2018. (Encuesta Económica Anual 2019). https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1815/libro.pdf
- [14] Haro, A., Martínez, A., Nuela, R., Criollo, M., y Pico, J. (2023). Inteligencia de negocios en la gestión empresarial: un análisis a las investigaciones científicas mundiales: Business intelligence in business management: a review of worldwide scientific research. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 4(1), 3367-3382. <https://doi.org/10.56712/latam.v4i1.493>
- [15] Härtling, R. C., & Sprengel, A. (2019). Cost-benefit considerations for data analytics-an SME-oriented framework enhanced by a management perspective and the process of idea generation. *Procedia Computer Science*, 159, 1537-1546. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2019.09.324>
- [16] Niu, Y., Ying, L., Yang, J., Bao, M., & Sivaparthipan, C. B. (2021). Organizational business intelligence and decision making using big data analytics. *Information Processing & Management*, 58(6), 102725. <https://doi.org/10.1016/j.ipm.2021.102725>
- [17] Basile, L. J., Carbonara, N., Pellegrino, R., & Panniello, U. (2023). Business intelligence in the healthcare industry: The utilization of a data-driven approach to support clinical decision making. *Technovation*, 120, 102482. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2022.102482>
- [18] Al-Khawajac, H., Awad, G., Belarbib, A., Qasimb, A y Razzak, A. (2023). The impact of business intelligence tools on sustaining financial report quality in Jordanian commercial banks. *Uncertain Supply Chain Management*, 11 (4), 1667-1676. <https://doi.org/10.5267/j.uscm.2023.7.002>
- [19] Norman, T., Cohen, J., Papageorgiou, E. (2024). Determinants and consequences of routine and advanced use of business intelligence (BI)

- systems by management accountants. *Information & Management*, (61), 1-17. <https://doi.org/10.1016/j.im.2023.103888>
- [20] Masood, A. & Ahmad, K. (2021). A review on emerging artificial intelligence (AI) techniques for air pollution forecasting: fundamentals, application and performance. *J. Clean. Prod.*, 322 (2021), 129072. <https://doi.org/10.1016/j.heha.2024.100114>
- [21] Di Vaio, A., Hassan, R., & Alavoine, C. (2022). Data intelligence and analytics: A bibliometric analysis of human–Artificial intelligence in public sector decision-making effectiveness. *Technological Forecasting and Social Change*, 174, 121201. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.121201>
- [22] Bedón-Castillo, M. D., Pinda-Guanolema, B. R. y Romero-Fernández, A. J. (2025). Evaluación de la gestión financiera y decisiones en Lubrifer del Cantón Santo Domingo. *Noesis, Revista Electrónica de Investigación* 7(7), 727-738. <https://doi.org/10.35381/noesisin.v7i1.442>
- [23] Barón, E., García, C. y Sánchez, S. (2021). La inteligencia de negocios y la analítica de datos en los procesos empresariales. *Revista Científica de Sistemas e Informática*, 1(2), 37-53. <http://209.45.90.234/index.php/rcsi/article/view/167/128>
- [24] García-Jiménez, A., Aguilar-Morales, N., Hernández-Triano, L., y Lancaster- Díaz, E. (2021). La inteligencia de negocios: herramienta clave para el uso de la información y la toma de decisiones empresariales. *Revista De Investigaciones Universidad Del Quindío*, 33(1), 132–139. <https://doi.org/10.33975/riuq.vol33n1.514>
- [25] Peters, M. D., Wieder, B., Sutton, S. G., & Wakefield, J. (2016). Business intelligence systems use in performance measurement capabilities: Implications for enhanced competitive advantage. *International Journal of Accounting Information Systems*, 21, 1-17. <https://doi.org/10.1016/j.accinf.2016.03.001>
- [26] Nuñez, C. (2021). *Business Intelligence y su impacto en la productividad del proceso de toma de decisiones de la alta gerencia en la empresa Newocean Technology S. A. C.* [Tesis de licenciatura, Universidad Privada del Norte]. Repositorio de la Universidad Privada del Norte UPN. <https://hdl.handle.net/11537/30383>
- [27] Al-Okaily, A., Teoh, A. P., & Al-Okaily, M. (2023). Evaluation of data analytics-oriented business intelligence technology effectiveness: an enterprise-level analysis. *Business Process Management Journal*, 29(3), 777-800. <https://doi.org/10.1108/BPMJ-10-2022-0546>
- [28] Vásquez, D. (2023). *Inteligencia de Negocios para agilizar la Toma de Decisiones de la Gestión de Operaciones del Fundo el Edén*. [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de Trujillo]. Repositorio institucional UNT. <https://hdl.handle.net/20.500.14414/18399>
- [29] Saluti, R. G. & Mantovani, D. (2020). Business Intelligence as a Competitiveness Factor. *AMCIS 2020 Proceedings*, 4. <https://aisel.aisnet.org/amcis2020/lacais/lacais/4>
- [30] Benites, M. y Santos, J. (2020). Inteligencia de negocios y su impacto en la gestión universitaria de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Trujillo. *Revista Ciencia y Tecnología*, 16(3), 87-104. <https://revistas.unitrú.edu.pe/index.php/PGM/article/view/3024>
- [31] Sedliacikova, M.; Moresova, M.; Drabek, J.; Kupcak, V. (2021). The Significance of Controlling in Enterprises in Emerging Economies. *Central European Business Review*, 10(5), 99–113. <https://www.cceol.com/search/article-detail?id=1001662>
- [32] Awasthi, A. M. & Pandita, D. (2019). Role of Business Intelligence and Analytics: Analysis of Data Driven Decision. *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering*, 8(12): 1506-1510. <https://doi.org/10.35940/ijitee.L3101.1081219>
- [33] Alzghoul, A., Khaddam, A. A., Abousweilem, F., Irtaimeh, H. J., & Alshaar, Q. (2024). How business intelligence capability impacts decision-making speed, comprehensiveness, and firm performance. *Information Development*, 40(2), 220-233. <https://doi.org/10.1177/02666669221108438>
- [34] Yang, M., Sulaiman, R., Yin, Y., Mallamaci, V., & Alrabaiah, H. (2022). The effect of business intelligence, organizational learning and innovation on the financial performance of innovative companies located in Science Park. *Information Processing & Management*, 59(2), 102852. <https://doi.org/10.1016/j.ipm.2021.102852>
- [35] Al-Okaily, M., & Al-Okaily, A. (2022). An empirical assessment of enterprise information systems success in a developing country: the Jordanian experience. *The TQM Journal*, 34(6), 1958-1975. <https://doi.org/10.1108/TQM-09-2021-0267>
- [36] Seseni, L., Mbohwa, C., & Mbohwa, C. (2023, July). Big Data Analytics for Financial Decision Making by Small and Medium Scale Enterprises in South Africa. In *6th European International Conference on Industrial Engineering and Operations Management 2023 Jul*, 18. <https://doi.org/10.46254/EU6.20230303>
- [37] Burga-Díaz, J., Rodríguez-Ubaldo, E., & Necochea-Chamorro, J. I. (2025). Business Intelligence as a Strategic Support for Decision-Making in Sales Management. *TEM Journal*, 2990. <https://doi.org/10.18421/tem144-10>
- [38] Escalante Viteri, A. E., Gamboa Cruzado, J., & Asto Huaman, L. (2022). Methodology for Business Intelligence Solutions in Internet Banking Companies. *Int. J. Advanced Science, Engineering and Information Technology*, 12(3), 1173-1181
- [39] Liu, Z. (2026). AI-Assisted Budgeting and Cost Control: A Practical Model for Financial Decision-Making in SMEs. *Economics and Management Innovation*, 3(1), 37-45. <https://doi.org/10.71222/jkbht737>
- [40] 36Wixom, B., & Watson, H. (2010). The BI-based organization. *International Journal of Business Intelligence Research (IJBIR)*, 1(1), 13-28. <https://doi.org/10.4018/jbir.2010071702>
- [41] Qatawneh, N. (2024). Empirical insights into business intelligence adoption and decision-making performance during the digital transformation era: Extending the TOE model in the Jordanian banking sector. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 10(4), 100401. <https://doi.org/10.1016/j.joitmc.2024.100401>
- [42] Muñoz-Hernández, H., Osorio-Mass, R. y Zúñiga-Pérez, L. (2016). Inteligencia de los negocios. Clave del éxito en la era de la información. *Clío América*, 10(20), 194–211. <https://doi.org/10.21676/23897848.1877>
- [43] Arnott, D., Lizama, F., & Song, Y. (2017). Patterns of business intelligence systems use in organizations. *Decision Support Systems*, 97, 58-68. <https://doi.org/10.1016/j.dss.2017.03.005>
- [44] Kalina, V., Lhota, J., & Kalender, Z. T. (2025). Effective project portfolio management for SMEs: A conceptual framework using business intelligence tools. *Procedia Computer Science*, 253, 745-756. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2025.01.136>
- [45] López-Robles, J., Otegi-Olaso, J., Porto-Gómez, I., Gamboa-Rosales, H., y Gamboa-Rosales, N. (2020). La relación entre Inteligencia de Negocio e Inteligencia Competitiva: un análisis retrospectivo y bibliométrico de la literatura de 1959 a 2017. *Revista Española De Documentación Científica*, 43(1), e256. <https://doi.org/10.3989/redc.2020.1.1619>
- [46] Vanegas, D., Tarazona-Bermúdez, G., Rodríguez-Rojas, L. (2020). Mejora de la toma de decisiones en ciclo de ventas del subsistema comercial de servicios en una empresa de IT. *Revista Científica*, 38(2), 174-183. <https://doi.org/10.14483/23448350.15241>
- [47] Iniesta, E. (2022). *Power bi y su utilidad en la gestión empresarial*. [Tesis de licenciatura, Universidad de Valladolid]. Repositorio Documental Universidad de Valladolid. <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/56558>
- [48] Gómez, C., Aristizabal, C. y Fuentes, D. (2017). Importancia de la información financiera para el ejercicio de la gerencia. *Desarrollo Gerencial*, 9(2), 88–101. <https://doi.org/10.17081/dege.9.2.2977>
- [49] Chávez, M. y Vallejos, C. (2017). Gestión de la información financiera y su relación con la toma de decisiones gerenciales en las organizaciones de la Unión Peruana del Norte. Lima, 2017. *Revista Muro de la Investigación*, 1 (2). <https://doi.org/10.17162/rmi.v2i1.770>
- [50] Muñoz, T. y Altamirano, M. (2023). Tendencia de la contabilidad financiera en el siglo XXI: Financial accounting trend in the 21st century. *Res Non Verba Revista Científica*, 13(2), 46–58. <https://doi.org/10.21855/resnonverba.v13i2.796>
- [51] Guim-Bustos, P., Martillo-Mieles, O., y Guerrero-Corte, V. (2023). Los estados financieros y las tomas de decisiones empresariales. *593 Digital Publisher CEIT*, 8(2), 149-160. <https://doi.org/10.33386/593dp.2023.2.1679>
- [52] López, G.R., Lara, M.V.A., Montiel, E., Cruz, M.A., y Flores, S. (2022).

La importancia de los datos en tiempo real para la toma de decisiones como una visión prospectiva. *Retos en la coyuntura por Covid-19 y la emergencia climática*, (1), 77-87.

- [53] Fantini, A. (2021). El Big Data y su presencia en la gestión y en la toma de decisiones. *Noticias CIELO*, 11(4). https://www.cielolaboral.com/wp-content/uploads/2021/11/2021_noticias_cielo_fantini.pdf
- [54] Correa, N., Cañas, A., Cogollo, J., Romero, M., Jaramillo, A. y Zuluaga, R. (2023). Calidad científica: Definición, historia, y aplicaciones. *SIGNOS - Investigación en sistemas de gestión*, 15(1). <https://doi.org/10.15332/24631140.8247>
- [55] Sotelo, J. G. (2016). Instrumento para medir la satisfacción de los usuarios en base a la norma ISO 9001:2008. *RIDE Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 7(13), 607-620. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-74672016000200607
- [56] Rodríguez, J. M. (2017). Análisis de los principios de contabilidad generalmente aceptados ¿postulados y/o normas? caso: Venezuela. *Sapientia Organizacional*, 4(7), 159-184. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=553056621010>
- [57] Drydakis, N. (2022). Artificial Intelligence and reduced SMEs' business risks. A dynamic capabilities analysis during the COVID-19 pandemic. *Information Systems Frontiers*, 24(4), 1223-1247. <https://doi.org/10.1007/s10796-022-10249-6>
- [59] Takona, J.P. (2024). Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches, 6th edition. *Qual Quant* 58, 1011–1013 (2024). <https://doi.org/10.1007/s11135-023-01798-2>
- [60] Hernández-Sampieri, R., y Mendoza, C. P. (2018). Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. McGraw-Hill Interamericana Editores, S.A. de C. V.
- [61] Arias-Gómez, J., Villasís-Keever, M. y Miranda, M. (2016). El protocolo de investigación III: la población de estudio. *Revista Alergia México*, 63(2), 201-206. <https://doi.org/10.29262/ram.v63i2.181>
- [62] Gamboa, M. (2023). El cálculo del tamaño de la muestra en la investigación científica. *Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*. 1(1), 1-27. <https://doi.org/10.46377/dilemas.v1i1i.3680>
- [63] Demir, G., & Arslan, R. (2022). Sensitivity analysis in multi-criterion decision-making problems. *Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 24(3), 1025-1056. <https://doi.org/10.26745/ahbvuibfd.1103531>
- [64] Goodridge, W. S. (2016). Sensitivity analysis using simple additive weighting method. *International Journal of Intelligent Systems and Applications*, 8(5), 27-33. <https://doi.org/10.5815/ijisa.2016.05.04>
- [65] Tabra, E. y Sandoval, D. (2023). Los estados financieros y la información financiera en el gobierno de la sociedad anónima. *THEMIS Revista De Derecho*, (84), 133-148. <https://doi.org/10.18800/themis.202302.008>
- [58] Metzger, M., O'Reilly, S., & Mac an Bhaird, C. (2025). Generative artificial intelligence augmenting SME financial management. *Technovation*, 147, 103313. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2025.103313>