



Artículo original / Original article

## Implementación de inteligencia de negocio para optimizar la toma de decisiones en instituciones educativas

### Implementation of business intelligence to optimize decision-making in educational institutions

Sara Martina Huamán-Medina <sup>1\*</sup> 

<sup>1</sup> Universidad Nacional de San Martín, Tarapoto, Perú

Recibido: 01/10/2022

Aceptado: 05/12/2022

Publicado: 25/01/2023

\*Autor de correspondencia: [smhuamanm@alumno.unsm.edu.pe](mailto:smhuamanm@alumno.unsm.edu.pe)

**Resumen:** La implementación de un sistema de inteligencia de negocio en la Academia Albert Einstein, ubicada en San Martín, Perú, tuvo como objetivo mejorar la toma de decisiones empresariales mediante la optimización de los procesos de gestión de datos. Este estudio evaluó el impacto del sistema en tres dimensiones clave: tiempo de extracción, tiempo de transformación y tiempo de generación de nuevos reportes. Los resultados mostraron una reducción significativa de más del 99% en los tiempos operativos y una mejora en la disponibilidad de información, que pasó de niveles regulares a buenos y excelentes. Además, el nivel de satisfacción de los usuarios con los reportes generados incrementó considerablemente, alcanzando niveles altos en la mayoría de los casos. El análisis estadístico mediante la prueba T de Student confirmó la significancia de estas mejoras ( $p < 0,001$ ). En conclusión, la implementación de inteligencia de negocio demostró ser una herramienta eficaz para optimizar la gestión y facilitar decisiones más ágiles e informadas en instituciones educativas.

**Palabras clave:** análisis de datos; eficiencia; optimización; sistemas de información; transformación digital

**Abstract:** The implementation of a business intelligence system at the Albert Einstein Academy, located in San Martín, Peru, aimed to enhance business decision-making by optimizing data management processes. This study assessed the system's impact on three key dimensions: extraction time, transformation time, and report generation time. Results showed a significant reduction of over 99% in operational times and an improvement in information availability, which shifted from regular to good and excellent levels. Additionally, user satisfaction with the generated reports increased significantly, with most cases reaching high levels. Statistical analysis using the T-test confirmed the significance of these improvements ( $p < 0.001$ ). In conclusion, the implementation of business intelligence proved to be an effective tool for optimizing management and facilitating more agile and informed decisions in educational institutions.

**Keywords:** data analysis; efficiency; optimization; information systems; digital transformation

## 1. Introducción

En los últimos años, la inteligencia de negocio (BI, por sus siglas en inglés) ha ganado relevancia en la administración empresarial, permitiendo que las organizaciones optimicen sus procesos de decisión y se adapten mejor a entornos competitivos y cambiantes (Paradza & Daramola, 2021). Las herramientas de BI, que incluyen la recopilación, procesamiento y análisis de datos, posibilitan una gestión informada y oportuna (Niu et al., 2021). En sectores empresariales, el uso de BI ha demostrado beneficios notables en la mejora de la eficiencia operativa y en el logro de objetivos estratégicos, lo cual ha despertado interés en su aplicación en otros contextos, incluyendo el educativo (Sollosy & McInerney, 2022).

En el ámbito educativo, la necesidad de decisiones rápidas y basadas en datos se ha vuelto crucial, dado que las instituciones enfrentan una demanda creciente de innovación y adaptación a las necesidades del estudiante moderno (Sarker, 2021). El uso de sistemas de BI en estos entornos permite la creación de reportes precisos y análisis en tiempo real sobre aspectos académicos, administrativos y financieros (Villegas-Ch et al., 2020). Esto no solo facilita la toma de decisiones, sino que también contribuye a mejorar la calidad de la educación y la satisfacción de los estudiantes, al proporcionar datos que apoyan iniciativas de mejora continua.

A nivel global, estudios como los de Apraxine & Stylianou (2017); Arnaboldi et al. (2021); Mahroeian & Daniel (2021) han subrayado la importancia de la BI en la educación. Según Jongbloed et al. (2018), el uso de tecnologías de datos en instituciones educativas mejora la transparencia y efectividad de la gestión académica, especialmente en contextos de alta demanda. Sin embargo, la implementación de BI en instituciones educativas todavía enfrenta limitaciones, tales como la dependencia de sistemas tradicionales de información y la falta de infraestructura tecnológica adecuada para el procesamiento de grandes volúmenes de datos (Hmoud et al., 2023).

El presente estudio se llevó a cabo en la Academia Albert Einstein, una institución educativa ubicada en la región de San Martín, Perú, que enfrenta desafíos comunes a otras instituciones similares en el país. La academia se caracteriza por su misión de fortalecer el aprendizaje de sus estudiantes mediante un enfoque educativo innovador, pero como otras instituciones, ha dependido de sistemas de información tradicionales que solo permiten reportes limitados y estáticos. Estos sistemas no ofrecen la flexibilidad ni la rapidez necesarias para generar datos analíticos que respalden decisiones estratégicas y operativas en tiempo real (Kraus et al., 2022).

Al implementar un sistema de BI en esta academia, se busca analizar cómo esta herramienta puede optimizar diversos aspectos de la toma de decisiones. En específico, se espera reducir el tiempo de extracción, transformación y generación de reportes, mejorar la disponibilidad de la información y aumentar el nivel de satisfacción de los responsables de la toma de decisiones. La metodología de implementación de BI utilizada en este estudio está basada en el modelo dimensional de Ralph Kimball (Carruthers, 2022), adaptado para crear informes y cubos de datos que respondan a las necesidades específicas de la academia.

Por lo tanto, el objetivo del presente estudio fue determinar en qué medida la implementación de inteligencia de negocio optimiza la toma de decisiones en instituciones educativas. Con ello, se buscó aportar evidencia sobre el impacto positivo de estas herramientas en el contexto educativo, contribuyendo a mejorar la eficiencia en la gestión de datos y la satisfacción en la toma de decisiones, lo cual es esencial para elevar la competitividad de las instituciones educativas en un entorno cada vez más exigente.

## 2. Materiales y métodos

### Diseño de investigación

El presente estudio empleó un enfoque aplicado con un diseño pre-experimental de corte longitudinal, enfocado en evaluar los cambios en los procesos de toma de decisiones antes y después de la implementación de un sistema de inteligencia de negocio (BI). Este tipo de diseño

es adecuado para analizar los efectos de una intervención específica en una población definida, permitiendo evaluar los beneficios potenciales de la inteligencia de negocio en la toma de decisiones empresariales.

### **Contexto y lugar del estudio**

La investigación se llevó a cabo en la Academia Albert Einstein, una institución educativa situada en la región de San Martín, Perú. Esta institución, dedicada al reforzamiento académico de estudiantes, se caracteriza por el uso de metodologías innovadoras en su enfoque educativo, pero enfrentaba limitaciones en sus sistemas de información tradicionales, los cuales no facilitaban una toma de decisiones basada en datos analíticos en tiempo real.

### **Población y muestra**

La población del estudio consistió en los procesos clave de toma de decisiones de la academia, específicamente aquellos relacionados con la gestión de información académica y administrativa. Dado que la población de procesos era pequeña y específica, se optó por incluir la totalidad de los 15 procesos que intervienen en la toma de decisiones de la institución, cumpliendo con los requisitos de representatividad necesarios para el análisis.

### **Cuestionarios y confiabilidad**

Se aplicaron cuestionarios estructurados para medir dos aspectos fundamentales: la disponibilidad de información y la satisfacción en la toma de decisiones antes y después de la implementación del sistema de BI. Cada cuestionario incluyó una serie de ítems evaluados en una escala de Likert de 5 puntos, donde los encuestados calificaron diversos aspectos relacionados con la calidad y accesibilidad de la información y su satisfacción con el proceso de toma de decisiones.

Para asegurar la confiabilidad de los cuestionarios, se calculó el alfa de Cronbach en cada caso, obteniéndose un valor de 0,82 para el cuestionario de disponibilidad de información y de 0,87 para el cuestionario de satisfacción. Estos valores indican una alta consistencia interna, lo cual valida el uso de los cuestionarios para la evaluación de los constructos en estudio.

### **Sistema de inteligencia de negocio**

El sistema de BI fue implementado utilizando el modelo de Kimball, conocido por su enfoque en la creación de Data Marts y la estructuración de modelos dimensionales que permiten una visión detallada y práctica de los datos. Las herramientas empleadas incluyeron Pentaho Data Integration para los procesos de ETL (extracción, transformación y carga) y Pentaho Schema Workbench para la construcción de cubos OLAP, lo cual facilitó la generación de reportes multidimensionales específicos para la institución. Adicionalmente, se usó Saiku Analytics para la visualización de los datos mediante dashboards intuitivos y personalizables.

### **Análisis de datos**

El análisis de los datos se llevó a cabo en tres etapas. Primero, se realizó un análisis descriptivo para evaluar la distribución de las frecuencias y las respuestas, presentándose estos datos mediante tablas y gráficos. Posteriormente, se ejecutó una prueba de normalidad utilizando el software estadístico SPSS para verificar si los datos cumplían con los supuestos de normalidad necesarios para los análisis inferenciales. Finalmente, se aplicó la prueba T de Student para muestras relacionadas con el fin de comparar los datos de la pre-prueba y post-prueba, y así determinar el impacto de la implementación del sistema de BI en los tiempos y la satisfacción en la toma de decisiones.

### 3. Resultados y discusión

#### Implementación del sistema

La implementación de la metodología se basó en el enfoque de Ralph Kimball, conocido como el ciclo de vida dimensional del negocio. Esta metodología es ampliamente utilizada para desarrollar datamarts orientados a organizar y dimensionar información generada por diversas áreas de una organización. Su característica principal es un enfoque "de abajo hacia arriba", en el que los datamarts se integran para construir un datawarehouse mediante una estructura de bus. Este enfoque permite acelerar tanto la implementación como el análisis de datos.

En la fase inicial, se definieron los requerimientos del negocio basados en las necesidades identificadas en la Academia Albert Einstein. Entre estos requerimientos destacan la generación de reportes por inscripción de alumnos según género, nivel académico, modalidad, y otros criterios específicos. En total, se identificaron 15 tipos de reportes, lo que permitió delimitar claramente los objetivos del sistema de inteligencia de negocio. Posteriormente, se diseñó la arquitectura técnica utilizando PostgreSQL como sistema de gestión de bases de datos, Pentaho Data Integration para el proceso ETL (Extracción, Transformación y Carga), y Saiku Analytics para la visualización de datos.

El desarrollo del modelo dimensional se estructuró utilizando un esquema estrella, que incluyó siete dimensiones (Alumno, Semestre Académico, Institución Educativa, Modalidad Académica, Tiempo, Grado Académico y Carrera Profesional) y una tabla de hechos (Inscripción). Estas dimensiones se definieron considerando jerarquías específicas como género, fecha de nacimiento y nivel educativo, lo que facilitó la creación de reportes detallados y segmentados. La estructura jerárquica de las dimensiones permitió una navegación eficiente de los datos.

El proceso de ETL se llevó a cabo mediante Pentaho Data Integration. Este proceso incluyó la extracción de datos desde archivos de Excel, su transformación según las reglas de negocio establecidas, y la carga en la base de datos PostgreSQL. Una vez implementado, se construyó un Cubo OLAP utilizando Pentaho Schema Workbench, el cual permitió gestionar grandes volúmenes de datos de forma multidimensional y realizar consultas optimizadas.

Finalmente, la fase de visualización se ejecutó mediante Saiku Analytics, donde se desarrollaron reportes personalizados basados en las necesidades de la institución. Entre los reportes más relevantes se incluyen: información por género y nivel académico, inscripciones por modalidad y semestre, y análisis por ubicación geográfica de los estudiantes. Estos reportes fueron presentados mediante gráficos, tablas dinámicas y cuadros estadísticos que facilitaron su interpretación y apoyaron la toma de decisiones en tiempo real.

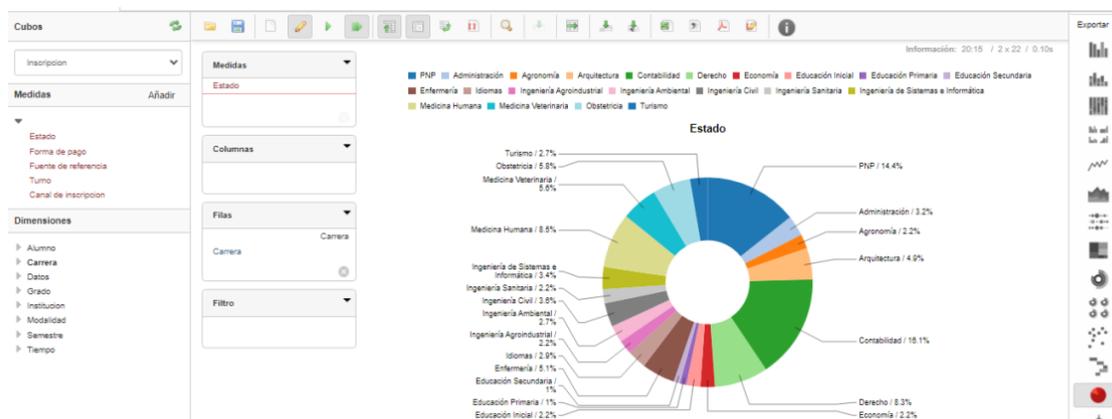
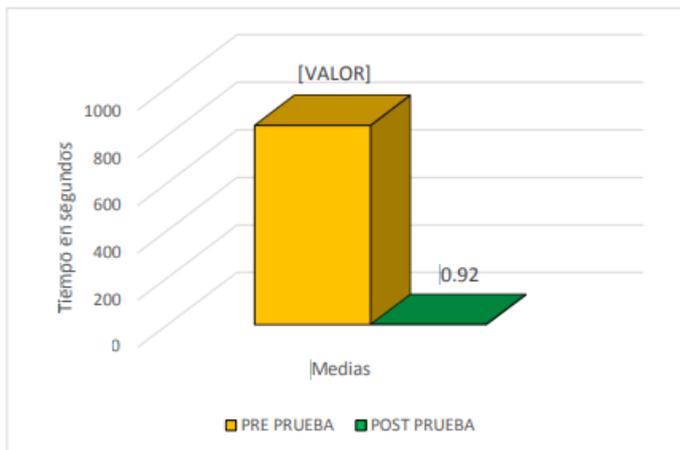


Figura 1. Reporte generado del sistema de inteligencia de negocio

### Reducción del tiempo de extracción de información

La implementación del sistema de inteligencia de negocio (BI) demostró una mejora significativa en la eficiencia de la extracción de información utilizada para la toma de decisiones empresariales. Los resultados obtenidos revelaron que el tiempo promedio de extracción de datos disminuyó de 14 minutos (840 segundos) a tan solo 0,92 segundos, lo que representa una reducción del 99,89%. Esta notable mejora se observa claramente en la Figura 2, que compara los tiempos antes y después de la implementación del sistema.



**Figura 2.** Tiempo de extracción de la información

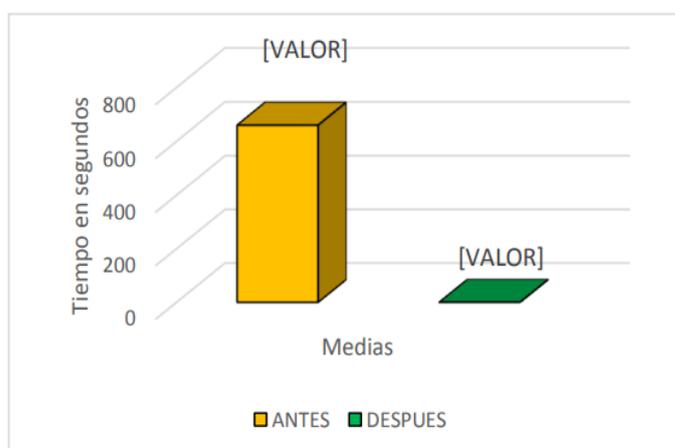
La hipótesis planteada (H1) establecía que la implementación de BI mejoraría el tiempo de extracción de información, mientras que la hipótesis nula (H0) proponía que no habría tal mejora. Con un nivel de significancia del 5% (0,05), los resultados estadísticos confirmaron que el valor de significancia bilateral obtenido fue  $p = 0,000$ , menor al nivel establecido. Esto permitió rechazar H0 y aceptar H1 con un 95% de confianza.

El análisis detallado, presentado en la Tabla 1, muestra los resultados de la prueba T de Student. La media de la diferencia entre los tiempos de extracción pre y post implementación fue de 839,078 segundos, con un intervalo de confianza entre 801,48 y 876,67. Estos resultados confirman que el sistema BI no solo optimizó los tiempos, sino que también aumentó significativamente la eficiencia de los procesos de decisión en la academia.

Estos hallazgos se alinean con estudios previos, como el de Sanchez Acevedo (2022), quien destacó que la implementación de herramientas de inteligencia de negocio permite una reducción significativa en los periodos de extracción y análisis de datos. En este contexto, el sistema BI implementado en la Academia Albert Einstein demostró ser una solución efectiva para optimizar los procesos de gestión y análisis de información, facilitando una toma de decisiones más ágil y precisa.

### Reducción del tiempo de transformación de información

La implementación del sistema de inteligencia de negocio (BI) también tuvo un impacto significativo en la transformación de información utilizada en la toma de decisiones empresariales. Los resultados mostraron que el tiempo promedio de transformación de datos se redujo de 11 minutos (660 segundos) a tan solo 0,09 segundos, lo que representa una disminución del 99,98%. Este resultado es ilustrado en la Figura 3, que compara los tiempos antes y después de la implementación del sistema.



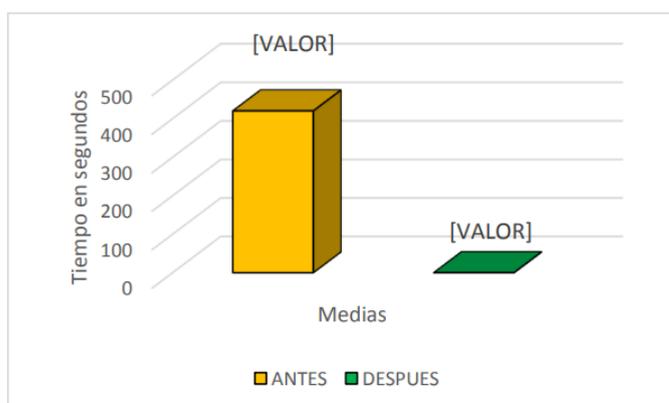
**Figura 3.** Tiempo de extracción de la información

El análisis de la hipótesis específica planteó que la implementación del BI mejoraría el tiempo de transformación de información (H1), mientras que la hipótesis nula (H0) sugería que no habría mejora. Con un nivel de significancia del 5% (0,05), el valor p obtenido fue  $p = 0,000$ , confirmando que el impacto de la implementación fue estadísticamente significativo. La media de la diferencia entre los tiempos pre y post implementación fue de 659,91 segundos, con un intervalo de confianza entre 622,24 y 697,68.

Estos resultados corroboran el papel del BI como herramienta eficaz para optimizar procesos empresariales, permitiendo una transformación de datos más rápida y precisa. En línea con los hallazgos de Sanchez Acevedo (2022), quien destacó que la inteligencia de negocio agiliza la transformación de datos para mejorar la productividad y cumplir con los requerimientos empresariales, el presente estudio confirma que el uso de BI facilita la obtención de información detallada y accesible, promoviendo decisiones más rápidas y fundamentadas.

#### Reducción del tiempo de generación de nuevos reportes

La implementación del sistema de inteligencia de negocio (BI) resultó en una mejora significativa en la eficiencia para generar nuevos reportes en la toma de decisiones empresariales. Los resultados indicaron que el tiempo promedio para la generación de reportes se redujo de 7 minutos (420 segundos) a tan solo 0,05 segundos, lo que representa una disminución del 99,98%. Esta mejora drástica se visualiza en la Figura 4, que compara los tiempos antes y después de la implementación.



**Figura 4.** Tiempo de generación de nuevos reportes

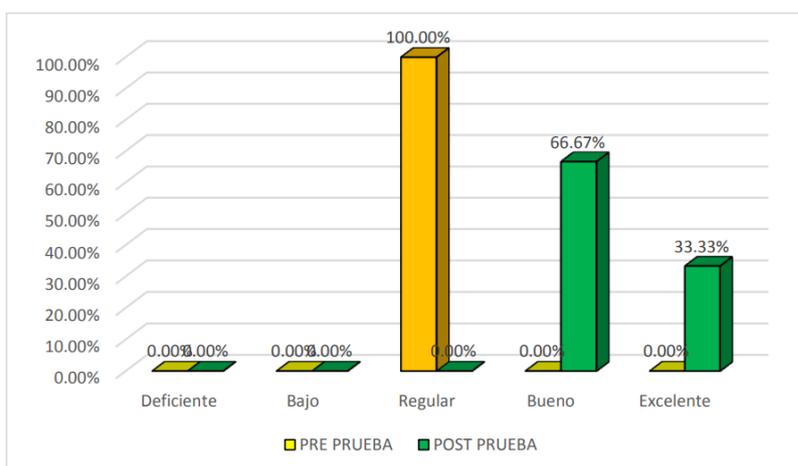
La hipótesis planteada (H1) establecía que la implementación del sistema BI mejoraría el tiempo de generación de nuevos reportes, mientras que la hipótesis nula (H0) sostenía que no habría tal

mejora. Con un nivel de significancia del 5% (0,05), el valor p obtenido fue  $p = 0,000$ , lo que permitió rechazar  $H_0$  y aceptar  $H_1$  con un 95% de confianza. La media de la diferencia entre los tiempos pre y post implementación fue de 419,95 segundos, con un intervalo de confianza entre 382,28 y 457,62.

Estos hallazgos son consistentes con investigaciones previas, como las de Anicama Buleje & Vega Palomino (2019); Nuñez Cartolin (2022); Sanchez Acevedo (2022) quienes señalan que la generación automática de reportes en tiempo real mejora significativamente la rapidez y eficiencia de los procesos de reporte. En este contexto, la reducción sustancial en el tiempo para generar informes observada en este estudio confirma que la inteligencia de negocio es una herramienta clave para optimizar los procesos empresariales y facilitar una toma de decisiones más ágil y efectiva.

### Mejora en la disponibilidad de la información

La implementación del sistema de inteligencia de negocio (BI) tuvo un impacto significativo en la disponibilidad de la información para la toma de decisiones empresariales. Antes de la implementación, la disponibilidad de la información se encontraba exclusivamente en un nivel regular (100%), lo que limitaba la capacidad de generar decisiones fundamentadas. Después de la implementación, los resultados mostraron una distribución más favorable: 66,67% en un nivel bueno y 33,33% en un nivel excelente, como se observa en la Figura 5.



**Figura 5.** Disponibilidad de la información

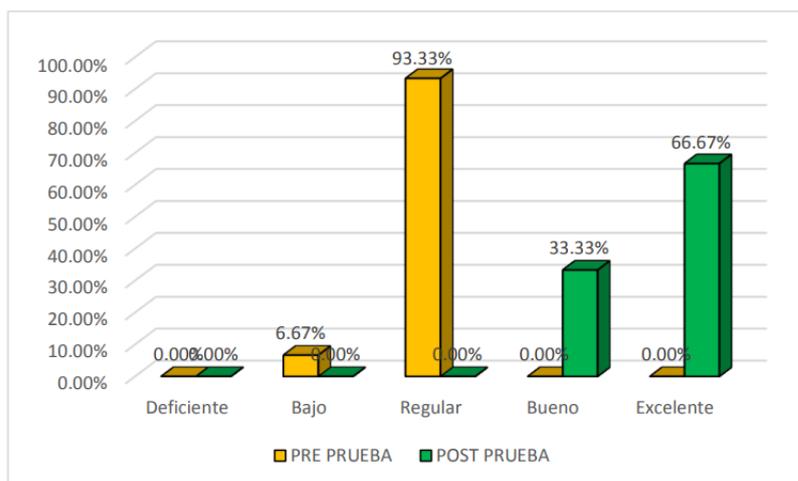
La hipótesis planteada ( $H_1$ ) establecía que la implementación del sistema BI mejoraría la disponibilidad de la información, mientras que la hipótesis nula ( $H_0$ ) sugería que no habría mejora. Con un nivel de significancia del 5% (0,05), el valor p obtenido fue  $p = 0,000$ , confirmando que los cambios observados fueron estadísticamente significativos. La media de la diferencia entre los niveles pre y post implementación fue de -6,87, con un intervalo de confianza entre -7,42 y -6,32.

Estos resultados son consistentes con estudios previos, como el de González Bernal (2022), quien destacó que las herramientas de soporte a la toma de decisiones proporcionan información detallada y actualizada, mejorando significativamente la disponibilidad de datos críticos para la gestión empresarial. En este caso, el sistema BI implementado en la Academia Albert Einstein logró una transformación positiva, facilitando el acceso a información clave y mejorando la calidad de las decisiones estratégicas.

### Mejora en el nivel de satisfacción de los reportes

La implementación del sistema de inteligencia de negocio (BI) generó un impacto positivo en el nivel de satisfacción de los reportes utilizados en la toma de decisiones empresariales. Antes de

la implementación, el nivel de satisfacción se encontraba mayoritariamente en un nivel bajo (93,33%), con solo un 6,67% de los usuarios en nivel regular. Después de la implementación, se observó una variación significativa, con un 33,33% de los usuarios ubicados en un nivel bueno y un 66,67% en un nivel excelente, como se muestra en la Figura 6.



**Figura 6.** Nivel de satisfacción de los reportes

La hipótesis planteada (H1) sostenía que la implementación del sistema BI mejoraría el nivel de satisfacción de los reportes, mientras que la hipótesis nula (H0) afirmaba lo contrario. Con un nivel de significancia del 5% (0,05), el valor p obtenido fue  $p = 0,000$ , lo que permitió rechazar H0 y aceptar H1 con un 95% de confianza. La media de la diferencia entre los niveles de satisfacción pre y post implementación fue de -6,73, con un intervalo de confianza entre -7,38 y -6,09.

Estos resultados coinciden con estudios previos, como los de Anicama Buleje & Vega Palomino (2019); Nuñez Cartolin (2022); Sanchez Acevedo (2022), quienes señalaron que la mejora en la calidad de los reportes generados por sistemas de inteligencia de negocio está directamente relacionada con el aumento en la satisfacción de los usuarios. La capacidad de generar reportes más precisos, relevantes y oportunos facilita la toma de decisiones y mejora la percepción de los usuarios respecto a la utilidad y eficiencia del sistema implementado.

### **Impacto general de la inteligencia de negocio en la toma de decisiones empresariales**

La implementación de la inteligencia de negocio (BI) en la Academia Albert Einstein tuvo un impacto significativo en la mejora de la toma de decisiones empresariales. Este análisis incluyó tres dimensiones clave: tiempo de extracción, tiempo de transformación y tiempo de generación de nuevos reportes, indicadores críticos para evaluar la eficiencia de los procesos tras la implementación del sistema BI.

La hipótesis de investigación (H1) planteó que la implementación de BI mejoraría la toma de decisiones empresariales, mientras que la hipótesis nula (H0) sugería que no habría mejora. Los resultados de la prueba T mostraron un  $p = 0,000$ , lo que permitió rechazar H0 y aceptar H1 con un 95% de confianza. Estos hallazgos evidencian que la inteligencia de negocio optimizó significativamente los procesos administrativos y mejoró la calidad y rapidez de las decisiones estratégicas.

La integración de BI permitió una reducción notable en los tiempos operativos, facilitando el acceso a información clave para la toma de decisiones y mejorando la satisfacción de los usuarios con los reportes generados. Este impacto es consistente con investigaciones previas que destacan el rol del BI como una herramienta esencial para la gestión empresarial moderna, mejorando la

eficiencia operativa y la capacidad de respuesta en entornos dinámicos. Por lo tanto, se confirma que el sistema implementado contribuyó de manera efectiva a transformar los procesos de gestión en la academia, logrando un entorno más ágil y competitivo.

#### 4. Conclusiones

La implementación del sistema de inteligencia de negocio en la Academia Albert Einstein produjo mejoras significativas en la eficiencia y calidad del proceso de toma de decisiones empresariales. Los tiempos de extracción, transformación y generación de información se redujeron drásticamente en más del 99%, lo que permitió un acceso casi instantáneo a datos críticos para la gestión. Además, la disponibilidad de la información pasó de un nivel regular a niveles buenos y excelentes, facilitando decisiones más informadas y oportunas. Estos cambios no solo optimizaron los procesos internos, sino que también aumentaron la agilidad y capacidad de respuesta de la institución ante las necesidades del entorno educativo.

Adicionalmente, el nivel de satisfacción de los usuarios con los reportes generados por el sistema mejoró considerablemente, alcanzando niveles buenos y excelentes en su mayoría. El análisis estadístico confirmó que estas mejoras fueron significativas, validando la hipótesis de que la inteligencia de negocio optimiza la toma de decisiones en instituciones educativas. Estos resultados resaltan la importancia y el impacto positivo de adoptar soluciones de inteligencia de negocio en el sector educativo, evidenciando que su implementación no solo mejora la eficiencia operativa, sino que también contribuye al logro de los objetivos estratégicos y a la competitividad de las organizaciones en un entorno cada vez más exigente.

#### Financiamiento

Ninguno.

#### Conflicto de intereses

La autora declara no tener ningún conflicto de intereses.

#### Contribución de autores

S. M. Huamán-Medina: Definió y conceptualizó el tema de investigación, diseñó la metodología, desarrolló y aplicó los instrumentos de recolección de datos, y llevó a cabo el trabajo de campo. Asimismo, redactó el primer borrador del artículo científico y se encargó de su revisión, edición final y aprobación del manuscrito para su publicación.

#### Referencias bibliográficas

- Anicama Buleje, R., & Vega Palomino, H. M. (2019). *Sistema de Inteligencia de Negocios para mejorar la calidad de las decisiones empresariales en empresa Apu Kuntur S.C.R.L. 2019* [Universidad Tecnológica de los Andes]. <https://hdl.handle.net/20.500.14512/323>
- Apraxine, D., & Stylianou, E. (2017). Business intelligence in a higher educational institution: The case of University of Nicosia. *2017 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)*, 1735-1746. <https://doi.org/10.1109/EDUCON.2017.7943085>
- Arnaboldi, M., Robbiani, A., & Carlucci, P. (2021). On the relevance of self-service business intelligence to university management. *Journal of Accounting & Organizational Change*, 17(1), 5-22. <https://doi.org/10.1108/JAOC-09-2020-0131>

- Carruthers, A. (2022). Data Modeling. In *Building the Snowflake Data Cloud* (pp. 395–412). Apress. [https://doi.org/10.1007/978-1-4842-8593-0\\_13](https://doi.org/10.1007/978-1-4842-8593-0_13)
- González Bernal, M. J. (2022). *Uso de herramientas de Business Inteligence para analizar las ventas de tomate, chile y pepino de una empresa productora de México* [Universidad de Córdoba]. <http://hdl.handle.net/10396/22603>
- Hmoud, H., Al-Adwan, A. S., Horani, O., Yaseen, H., & Zoubi, J. Z. Al. (2023). Factors influencing business intelligence adoption by higher education institutions. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 9(3), 100111. <https://doi.org/10.1016/j.joitmc.2023.100111>
- Jongbloed, B., Vossensteyn, H., van Vught, F., & Westerheijden, D. F. (2018). Transparency in Higher Education: The Emergence of a New Perspective on Higher Education Governance. In *European Higher Education Area: The Impact of Past and Future Policies* (pp. 441–454). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-77407-7\\_27](https://doi.org/10.1007/978-3-319-77407-7_27)
- Kraus, S., Durst, S., Ferreira, J. J., Veiga, P., Kailer, N., & Weinmann, A. (2022). Digital transformation in business and management research: An overview of the current status quo. *International Journal of Information Management*, 63, 102466. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2021.102466>
- Mahroeian, H., & Daniel, B. (2021). Is New Zealand's Higher Education Sector Ready to Employ Analytics Initiatives to Enhance its Decision-making Process? *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 31(4), 940–979. <https://doi.org/10.1007/s40593-020-00234-y>
- 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>
- Nuñez Cartolin, C. A. (2022). *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.* [Universidad Privada del Norte]. <https://hdl.handle.net/11537/30383>
- Paradza, D., & Daramola, O. (2021). Business Intelligence and Business Value in Organisations: A Systematic Literature Review. *Sustainability*, 13(20), 11382. <https://doi.org/10.3390/su132011382>
- Sanchez Acevedo, M. S. (2022). *Inteligencia de Negocios para la agilización en la toma de decisiones de la gestión Comercial en la empresa Open World Corporation S.A.C.* [Universidad Nacional de Trujillo]. <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/19706>
- Sarker, I. H. (2021). Data Science and Analytics: An Overview from Data-Driven Smart Computing, Decision-Making and Applications Perspective. *SN Computer Science*, 2(5), 377. <https://doi.org/10.1007/s42979-021-00765-8>
- Sollosy, M., & McNerney, M. (2022). Artificial intelligence and business education: What should be taught. *The International Journal of Management Education*, 20(3), 100720. <https://doi.org/10.1016/j.ijme.2022.100720>
- Villegas-Ch, W., Palacios-Pacheco, X., & Luján-Mora, S. (2020). A Business Intelligence Framework for Analyzing Educational Data. *Sustainability*, 12(14), 5745. <https://doi.org/10.3390/su12145745>