

**Inteligencia de negocios en la educación.  
Una revisión sistemática de literatura**

**Business intelligence in education. A  
systematic review of literature**

**Damaris Martha Camavilca-Vega <sup>1</sup>**  
**Universidad Nacional Mayor de San Marcos - Perú**  
**vegaforward2013@gmail.com**

**[doi.org/10.33386/593dp.2025.2.2698](https://doi.org/10.33386/593dp.2025.2.2698)**

V10-N2 (mar-abr) 2025, pp 335-348 | Recibido: 04 de agosto del 2024 - Aceptado: 04 de febrero del 2025 (2 ronda rev.)

---

<sup>1</sup> ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-4522-5344>

Descargar para Mendeley y Zotero

## RESUMEN

Este artículo tiene por objetivo realizar una revisión sistemática sobre aspectos y componentes de mayor soporte para la inteligencia de negocios en la educación durante los años 2020-2025 y para ello se ha considerado cadenas de búsquedas, obteniendo 668 artículos científicos referentes al tema, de los cuales se le ha aplicado los criterios de inclusión y exclusión llegando a obtener 25 artículos para responder a 4 preguntas de investigación las cuales serían enfocadas a los objetivos principales, las herramientas y tecnologías, las dimensiones de los modelos del business intelligence (BI), y las medidas e indicadores KPI que han sido considerados en la solución de BI en la educación. Las soluciones de BI son cruciales para mejorar la toma de decisiones y optimizar procesos administrativos y académicos. La motivación de esta revisión es sintetizar la literatura existente, las instituciones educativas pueden adoptar mejores prácticas y mejorar sus procesos de toma de decisiones. La RS revela que la implementación de BI en la educación permite a las instituciones mejorar significativamente su eficiencia operativa y calidad educativa. En conclusión, la adopción de tecnologías y herramientas de BI en el ámbito educativo es esencial para afrontar los desafíos de la gestión de datos y optimizar los procesos educativos, lo que mejora la eficiencia administrativa y el rendimiento académico.

**Palabras claves:** inteligencia de negocios, educación, educativo, escolar, académico, administrativo, gestión.

## ABSTRACT

This article aims to carry out a systematic review on aspects and components of greater support for business intelligence in education during the years 2020-2025 and for this purpose the search chain has been considered, obtaining 668 scientific articles referring to the subject, of which the inclusion and exclusion criteria have been applied, obtaining 25 articles to answer 4 research questions which would be focused on the main objectives, the tools and technologies, the dimensions of the business intelligence (BI) models, and the KPI measures and indicators that have been considered in the BI solution in education. BI solutions are crucial to improve decision making and optimize administrative and academic processes. The motivation of this review is to synthesize the existing literature, educational institutions can adopt best practices and improve their decision-making processes. The SR reveals that the implementation of BI in education allows institutions to significantly improve their operational efficiency and educational quality. In conclusion, the adoption of BI technologies and tools in the educational field is essential to face the challenges of data management and optimize educational processes, which improves administrative efficiency and academic performance.

**Keywords:** business intelligence, education, educational, school, academic, administrative, management.

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad la educación presenta desafíos en cuanto a aprovechar los datos que genera como producto de sus procesos internos sean académicos o administrativos.

Las Instituciones de Educación presentan los siguientes desafíos: tecnologías para la integración de datos, sistemas de gestión de datos, herramientas para el análisis y visualización de los datos, en lo que respecta a la privacidad de los datos y personal capacitado en tecnologías de análisis de datos (Webber & Zheng, 2019).

Debemos tener conciencia de que los datos tienen un valor en las organizaciones, debemos tener una actitud analítica y conocimiento de las diferentes herramientas de BI para aumentar la eficiencia y la participación de los docentes académicos (Muryjas & Rzemieniak, 2021). En las instituciones educativas, el apoyo analítico es imperioso porque mejora cualitativamente la información que viene de los procesos educativos en todos sus niveles (Mamykova et al., 2021).

Es posible considerar un mayor número de dimensiones para un análisis a nivel detalle, sin embargo un número excesivo de medidas e indicadores puede dificultar el análisis (Muryjas & Rzemieniak, 2021). Por otro lado Kaplan y Nort recomiendan no más de 20 kpi. Es importante que las medidas deben relacionarse con los factores críticos de éxito de la organización (Parmenter, 2020).

Los procesos de una institución y las soluciones de BI es fundamental ya que estas están diseñadas para mejorar la comprensión, la gestión y la optimización de estos procesos.

La toma de decisión en el sistema educativo necesita de información de diferentes sistemas de información y cada SI pertenece a una unidad de gestión que tiene la competencia de gestionar determinados elementos del sistema educativo como, por ejemplo: necesidades educativas especiales, plataformas digitales, administración escolar, etc (Berges et al., 2021).

En la implementación de una solución de Business Intelligence, específicamente el almacén de datos, los términos tabla de hecho, dimensión, medida e indicador son fundamentales para entender cómo se estructuran y como se analizan los datos. La tabla de Hecho, que es lo que se va analizar; Dimensión, que son los atributos descriptivos de la tabla de hecho; Medida, que describe el hecho de manera mensurable; Indicador, es una métrica específica que se utiliza para medir el rendimiento o el éxito de un proceso, proyecto o negocio. Los indicadores pueden ser calculados a partir de las medidas (Muryjas & Rzemieniak, 2021).

Según (Franceschini et al., 2019) los indicadores originan tres funciones básicas: Control, Comunicación y mejora; de tal manera que identifica brechas entre los objetivos y el desempeño.

La etapa de transformación de datos incluye las siguientes operaciones: cambiar el tipo de datos, agregar datos, traducción de valores, combinar datos de varias fuentes, crear métricas. Una de los trabajos importante en las soluciones de BI es la creación de informes analíticos además de importar y transformar datos (Mamykova et al., 2021).

La inteligencia de negocios viene a ser un conjunto de herramientas, tecnologías y procesos que dan la oportunidad a las organizaciones de convertir sus datos en información valiosa y este a su vez en conocimiento que servirá para la toma de decisiones a nivel estratégico, táctico y operacional (Alvarado-Apodaca et al., 2023). La inteligencia de negocios en la educación ha sido aplicada con menor frecuencia según la investigación en el 2018 (Alarcón et al., 2018).

BI es un conjunto de tecnologías que permiten recopilar datos de diferentes fuentes, integrarlos, analizarlos y compartirlos. (Reinschmidt & Francoise, 2000). Por otra parte BI llega a ser la sinergia de datos, información, procesos, herramientas y tecnologías para la minería de datos y el análisis multidimensional (Wells & Hess, 2004).

Para la implementación de sistemas de Business Intelligence necesita cambios organizacionales al interior de la entidad (Berges et al., 2021).

Entre las barreras para su implementación en las instituciones educativas son: procesos complejos, requisitos inciertos, falta de un plan de mantenimiento, falta de experiencia del personal, la naturaleza descentralizada de los datos, la resistencia de los dueños de los datos y como es de esperar la parte financiera (Moscoso-Zea et al., 2018) the adoption of a data warehouse (DWH. Adicional a los elementos más importantes que contribuyen al éxito de las soluciones de BI es la calidad de los datos y la alineación entre BI y negocios (Davenport & Harris, 2007).

El propósito de esta investigación es informar sobre los beneficios de las soluciones de BI en la educación, y como estas soluciones se integran a los procesos internos de las instituciones educativas. Este estudio contribuirá a la comprensión crítica de como estas soluciones impactan a los procesos educativos y qué herramientas son las utilizadas para la implementación y bajo qué modelo BI han sido diseñadas estas soluciones.

La presente investigación está estructurada de la siguiente manera, en la sección 2 describe la metodología de RSL por Kitchenham. La sección 3 muestra los resultados de esta investigación y discusión. Y finalmente la sección 4 las conclusiones y las referencias.

Finalmente se indica las 4 preguntas de investigación: ¿Cuáles son los principales objetivos de la implementación de Business Intelligence en la educación?, ¿Qué herramientas y tecnologías de Business Intelligence se utilizan con mayor frecuencia en el ámbito educativo?, ¿Qué dimensiones del modelo de BI han sido desarrollados en la educación? y ¿Qué medidas e indicadores de mayor representatividad se ha calculado?

## METODOLOGÍA Y MATERIALES

En esta revisión de literatura el presente tema fue dividido en tres fases: (1) planificación, (2) desarrollo y (3) documentación. En la primera fase se ha hecho la discusión de la importancia de la revisión sistemática y esta misma fase hemos formulado las preguntas de búsquedas. En la segunda fase los estudios primarios son evaluados para su inclusión y filtrados para la extracción de los datos. Y en la tercera fase presentamos las estadísticas y las respuestas a las preguntas de búsquedas planteadas en la primera fase.

### Planificación

En esta fase explicaremos el protocolo a seguir para hacer la búsqueda y la selección de los artículos.

Preguntas de investigación: Este artículo está diseñado para responder a 4 preguntas con respecto a BI enfocadas a la educación. (Ver la Tabla 1)

**Tabla 1**  
*Preguntas de Investigación*

#RQ	Pregunta de Investigación	Motivación
Q1	¿Cuáles son los principales objetivos de la implementación de Business Intelligence en la educación?	Conocer los principales objetivos que les ha llevado a implementar una solución de Business Intelligence en la educación.
Q2	¿Qué herramientas y tecnologías de Business Intelligence se utilizan con mayor frecuencia en el ámbito educativo?	Conocer las herramientas y tecnologías que usaron para implementar la solución de Business Intelligence en el ámbito educativo.
Q3	¿Qué dimensiones del modelo de BI han sido desarrollados en la educación?	Conocer las dimensiones del modelo de datos de la solución de Business Intelligence que han sido desarrollados en la educación.
Q4	¿Qué medidas e indicadores de mayor representatividad se ha calculado?	Conocer las medidas e indicadores que han considerado para la solución de Business Intelligence.

Fuentes de búsqueda y periodo

Para consultar la literatura utilizamos las bases de datos: Scielo, Dialnet, Redalyc, Science Direct, Scopus, Google Académic y IEEEExplorer.

Los reportes seleccionados corresponden a los periodos 2020 al 2025.

**Cadena de búsqueda**

Los reportes seleccionados corresponden a las cadenas dadas en la tabla 1, la cual han sido aplicadas al título, resumen y key words.

**Tabla 2**  
*Cadena de Búsqueda*

Base de Datos	Cadena de búsqueda
Scielo	("Business Intelligence") AND (("education" OR "educational" OR "school" OR "academic") AND ("administrative" OR "management"))
Redalyc	
Science Direct	
Scopus	
Google Academic	En Google Academic: ("Business Intelligence") AND (("education" OR "educational" OR "school" OR "academic") AND ("administrative" OR "management")) site:unirioja.es
IEEEExplorer	(( "Business Intelligence" )) AND ( "School Education" )

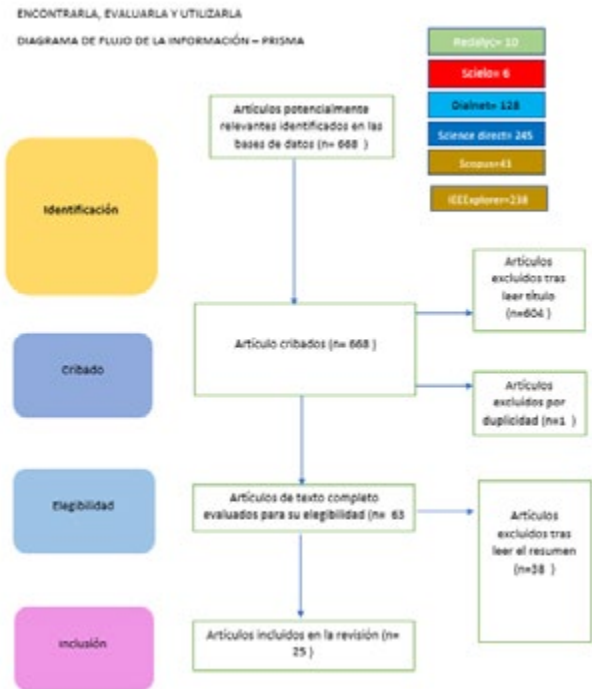
**Criterios de selección y exclusión**

**Tabla 3**  
*Criterio de Inclusión e Exclusión*

<p><b>Criterios de Inclusión:</b></p> <p>Estudios que aborden la implementación de BI en cualquier nivel educativo.                      Publicaciones en inglés y español u otro idioma                      Artículos publicados en los últimos 5 años.                      Estudios empíricos, y estudios de caso.</p>
<p><b>Criterios de Exclusión:</b></p> <p>Estudios que no se centren en la aplicación de BI en el ámbito educativo.                      Artículos con acceso restringido si no se pueden obtener a través de suscripciones institucionales.</p>

**Desarrollo**

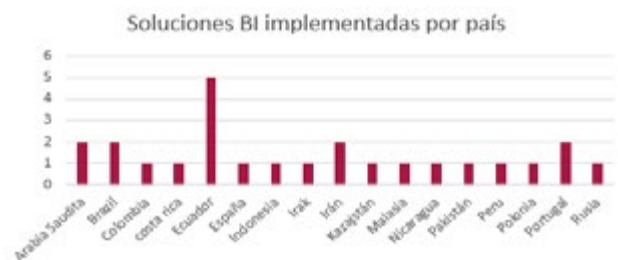
**Figura 1**  
*Metodología Prisma usado para la Revisión sistemática*



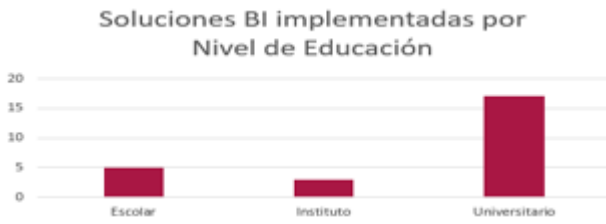
**Documentación**

Se detalla a continuación las estadísticas de los artículos seleccionados para la revisión sistemática:

**Figura 2**  
*Soluciones de Business Intelligence por país*



**Figura 3**  
 Soluciones de Business Intelligence implementadas por Nivel de Educación



**Figura 4**  
 Soluciones de Business Intelligence implementadas por país por cada Nivel de Educación.



**RESULTADOS**

Se ha encontrado evidencias sobre la importancia de usar las soluciones de BI en la educación que detallaremos durante los años 2020 al 2024.

**Q1.** ¿Cuáles son los principales objetivos de la implementación de Business Intelligence en la educación?

Para el desarrollo de las soluciones de Business Intelligence, se necesita fuentes de datos. Y son los procesos internos quienes a través de tecnologías de la información quienes proporcionan esos datos para cumplir con los objetivos. (generados por diversos procesos)

Ver tabla 4.

**Q2.** ¿Qué herramientas y tecnologías de Business Intelligence se utilizan con mayor frecuencia en el ámbito educativo?

**Tabla 5**  
 Herramientas y tecnologías de Business Intelligence usadas en el ámbito educativo.

Proceso BI	Herramientas y/o Tecnologías de BI	Autor (ID)
Extracción, Transformación y Carga (ETL)	Pentaho Data Integration	6, 7, 19, 22, 23, 25
	Sql Service Integration Service	17, 21
	Cliente de Oracle 11g R2, Toad for Data Analysts 2.6	16
	Otro	12
Lago de Datos (Data Lake)	-	-
Herramienta de modelado	Power pivot	11
Almacenamiento	SQL Server	7, 10, 17, 21
	PostgreSQL	9, 19
	My SQL	15
Procesamiento analítico en Línea (OLAP)	Pentaho Schema Workbench	7, 19
	SQL Server Analytical Service	17, 21
	Cube.js	20
	Otro	2, 3, 12, 15
Visualización	Qlikview	1,2,6
	Power BI	4, 6, 8, 13, 14, 15, 16, 18, 20, 21, 24
	Tableau	6, 18, 20, 22, 24
	Saiku	19
	Jpivot	9
	Pentaho Report Designer	9
Análisis estadístico complejos	Spss Clementine	2
	RStudio	7

**Q3.** ¿Qué dimensiones del modelo de BI han sido desarrollados en la educación?

La usabilidad de la solución de inteligencia de negocios depende de la elección adecuada de la tabla de hechos, las dimensiones y las medidas que deben ser consistentes con el propósito del análisis. La dimensión tiempo que analizará el trabajo docente (enseñanza de los estudiantes) se describirá a nivel de la semana (Muryjas & Rzemieniak, 2021)



**Tabla 4**  
**Principales Objetivos de la Implementación de Business Intelligence en la Educación.**

ID	Procesos Internos	Fuente de Datos	Objetivo	Autor
1	Gestión académica, marketing o publicidad y admisión	Sistema de Gestión de capacitación, Sistema de aprendizaje electrónico, sistema de contabilidad, sistema de investigación.	-Identificar tendencias, fortalezas y debilidades. -Interacción y coordinación entre la educación universitaria y el mercado del país.	(Piri et al., 2020)
2	Formulación de políticas	-Datos internos, incluido Ministerio de ciencia, Investigación Tecnología, Ministerio de salud y Educación médica, Centro de Estadísticas de Irán y el Parlamento. -Dentro de los datos externos está la DB de citas WoS y la oficina de patentes.	-Seguimiento de los indicadores y permitir la previsión de tendencias futuras en la asignación de recursos, la eficiencia técnica y la eficacia administrativa. -Tener una visión integrada del Sistema de Educación Superior en comparación con otros países.	(Khatibi et al., 2020)
3	Gobierno BI	Sistema académico, software de procesos de admisión y la aplicación móvil institucional.	Satisfacer la necesidad imperante de información veraz	(Combata Niño et al., 2020)
4	Gestión académica y administrativa	Datos de matrícula, rendimiento académico, compromisos de mejora(acreditación), graduados, proyectos de investigación y extensión.	Seguimiento de ejecución de planes de trabajo y logro de objetivo institucionales	(Mora-Vicarioli et al., 2021)
5	Procesos de enseñanza-aprendizaje	-	-Mejoras en la calidad de la enseñanza, centrándose en el aprendizaje de los estudiantes. -Comprender los factores que afectan la calidad del aprendizaje. -Definir y medir el progreso y la dirección de los resultados escolares.	Ilha & Moreira Junior, 2021)
6	Evaluación de la docencia a distancia	Microsoft Teams, Moodle, Google Classroom, Zoom o Webex	Asegurar un mejor desempeño y calidad de los procesos educativos remota	(Muryjas & Rzemieniak, 2021)
7	Gestión educativa	Excel Files (datos exportados) de	Apoyo a la Gestión educativa en un contexto de limitados recursos	(Berges et al., 2021)
8	Comunicación	Datos de twitter	Dar a conocer su trabajo y recibir retroalimentación, mantener en contacto con su red de alumno y fomentar conversaciones entre la comunidad académica.	(Varela & Pedrosa, 2020)
9	Proceso de evaluación y ausentismo	Sistema de Información Escolar (Consulta a la DB)	Analizar el progreso del aprendizaje de los estudiantes.	(Girsang et al., 2020)
10	Gestión universitaria y procesos de actividades científicas y educativas	-DB de MS SQL y MYSQL de sistemas de información y fuentes de datos transaccionales-> Datawarehouse - Datos estructurados de bases de datos relacionales (filas y columnas), datos semiestructurados (CSV, archivos de registro, XML, JSON), datos no estructurados (correos electrónicos, documentos, pdf) e incluso datos binarios (vídeo, audio, archivos de imagen) -> Data Lake	Comprender los datos para mejorar la calidad de la educación. -Mejorar las calificaciones del personal docente -Identificar las razones del fracaso académico -Control de la organización del proceso educativo	(Mamykova et al., 2021)
11	Proceso de enseñanza-aprendizaje	sistema de información usado para la gestión de matrículas y notas (DB MySQL)	Analizar y dar seguimiento el rendimiento académico, deserción escolar, crecimiento poblacional	(Alejandro Becerra et al., 2022)
12	Comisión de educación Superior de Pakistán	DB OLTP de las universidades. Los datos obtenidos pueden ser archivos planos, hoja de cálculo, entre otros.	-Mantener la uniformidad y la calidad en todas las universidades -Maximizar y mejorar el aprendizaje	(Rehman & Soomro, 2020)
13	Gestión escolar	Reportes obtenidos desde plataformas digitales del Ministerio de Educación SIAGIE, SICRECE, SIMON y Perú Educa.	Nivel de avance en los compromisos de gestión escolar establecidos en el Plan Anual de Trabajo	(Miguel Vite Ayala et al., 2023)
14	Gestión académica	Sistema integrado de gestión académica, portal universitario. (Ficheros excel)	-Reducir y prevenir la deserción escolar y aumentar el éxito académico. -Monitorear el camino de los estudiantes e identificar indicadores de riesgo	(Ferreira et al., 2020)
15	Proceso de aprendizaje	Archivo Excel. Resultados de los sistemas de gestión del aprendizaje (LMS)	Identificar el rendimiento académico de los estudiantes y las debilidades en cada materia a lo largo de cada Semestre	(Fadzil et al., 2023)
16	Seguimiento y Evaluación curricular	Sistema Integrado Informático (DB Oracle)	Seguimiento curricular como: matriculados, aprobados y retirados, desempeño estudiantil, supletorio por asignatura, tutorías.	(Enriquez Herrera et al., 2022)
17	Decisiones estratégicas	Registros educativos electrónicos	Predecir el desempeño de los estudiantes y predecir las calificaciones de los estudiantes	(Najm et al., 2022)

18	Aprendizaje Virtual	LMS - Learning Management System	-Determinar la incidencia de la brecha digital en el aprendizaje de los estudiantes de bachillerato. -Monitoreo y seguimiento del rendimiento académico	(Saquisili-Ortega & Ávila-Correa, 2023)
19	Gestión académica	DB, File or External Data	Minimizar el tiempo de gestión, análisis, extracción y visualización de sus datos académicos	(Ordoñez Cuthbert & Sambola, 2023)
20	Acreditación y Evaluación académica	- Sistemas de control de calidad de las IES - Redes Sociales	Monitorear el cumplimiento de los estándares de calidad.	(Sorour & Atkins, 2024)
21	Gestión docente	-Datos de fuentes estructuradas como db relacionales, archivo json, XML y csv. -Información sobre publicaciones en scopus y WoS a partir de informes de profesores y departamentos en formato .docx y .xlsx	-Evaluar el desempeño del profesorado. -Seguimiento de indicadores clave de rendimiento del profesorado	(Karabtsev et al., 2023)
22	Evaluación y acreditación	DB de docentes, graduados e investigación	-Evaluar el rendimiento a través de procesos internos y externos. -Evaluar del entorno de aprendizaje.	(Lescano & Llerena, 2023)
23	Seguimiento y evaluación del plan operativo anual	DB del Sistema Informático Integrado (Centro de Costos)	Mejorar el seguimiento y evaluación del Plan Operativo Anual.	(Enríquez-Herrera et al., 2022)
24	Aseguramiento de la calidad	Fuentes externas, datos internos almacenados en DB, redes sociales y datos almacenados en la nube	Monitorear actividades de aseguramiento de la calidad	(Sorour et al., 2020)
25	Gestión académica	Sistema Académico (Datos extraídos)	Visualización y comprensión de la información sobre la deserción estudiantil	(Freitas Junior et al., 2022)

**Tabla 6**  
*Dimensiones del modelo de Business Intelligence desarrollados en la Educación.*

Tabla de hecho	Dimensiones	Autor
Dashboard	Marketing, Recursos Educativos, Comodidades, Evaluación de desempeño, Profesor, estudiante, Ingreso, Responsabilidad, Activos, Costos, Relación con la industria, Reuniones.	1
Datos Educación Superior Nacional	Tiempo, país, provincia, división, recursos humanos y recursos financieros	2
No reporta	Matrícula, rendimiento académico, graduado, proyectos de investigación y extensión, actividades académicas, estudiante y rendición de cuentas	4
Evaluación curso, Evaluación docente	Tiempo, Tipo de Clase, Plataforma, Profesor, Curso y Estudiante.	6
Estudiante/Escuela	Escuela, sexo, servicio de alimentación, curso, nacionalidad, necesidades especiales, edad, municipalidad, alumno, modalidad educativa, entre otros.	7
Tweet	Idioma, nube de palabras	8
Puntaje	Calendario académico, Estudiante, tiempo, clase, profesor y materia, asistencia	9
Progreso del estudiante	Estudiante, profesores	10
Acta	Carrera, Estudiante, Materia, Periodo Académico, Hemisemestre y Nivel.	11
No reporta	Estudiantes, facultades, exalumnos, datos académicos	12
Fact_Table	Título, materia, inscripción, información, dirección	17
Notas	Años, Genero, Colegio, Estudiante	18
Matrícula, comparación	Alumnos, Sexo, Etnia, trabajo, Carrera, Sede, Modalidad, Asignatura, Comunidad, Semestre, Tipo de colegio, Tiempo, Acta de notas	19
Emp_cath, articulos_emp	Instituto, cathedra, Carga, revistas, empleado	21
Matrícula	Alumno, nivel, docente, carrera, dedicación, escalafón, extensión, periodo, relación_laboral, modalidad	22
No reporta	Estrategia, Actividad, Objetivos, Centro_costo, proyectos, periodo, meses, evidencia	23
Ocurrencia, Históricos	Matrícula, Curso, Disciplina, Estudiante, Inscripción, Datos_demográficos, Tiempo	25
No reportan	No reportan	3, 5, 13, 14, 15, 16, 20, 24



**Q4.** ¿Qué medidas e indicadores de mayor representatividad se ha calculado?

Durante la etapa de transformación de datos se lleva a cabo varias operaciones: modificar la estructura de los datos; agregar datos; traducir valores; combinar datos de diversas fuentes; cambiar el tipo de datos; crear métricas, entre otras. Los datos extraídos transformados sirven como una fuente de información para realizar análisis (Mamykova et al., 2021).

Ver tabla 7.

## DISCUSIÓN

Según los objetivos de BI en la educación: El principal objetivo de implementar BI en la educación es optimizar la gestión y mejorar los resultados académicos, lo que conlleva hacer el seguimiento de lo siguiente: rendimiento del estudiante, al desempeño del docente, la asignación de los recursos, la interacción del docente y estudiante y en general la gestión de la calidad y el avance de los compromisos que tiene cada institución educativa con sus planes estratégicos. Los estudios revisados muestran que, al utilizar BI, las instituciones pueden: Monitorear y evaluar el rendimiento académico de los estudiantes, identificar áreas problemáticas, y tomar medidas correctivas y oportunas; y mejorar la eficiencia operativa y administrativa.

Según las herramientas y tecnologías de BI: Las herramientas y tecnologías de BI como power BI, tableau, son ampliamente utilizadas en el sector educativo. Estas herramientas permiten: la visualización de datos de manera intuitiva y accesible; análisis de grandes volúmenes con rapidez y precisión; y la integración de múltiples fuentes proporcionando una visión holística de la institución educativa. Como solución integral para la gestión de datos usan Pentaho. Han considerado dentro de la solución de BI la analítica de estadísticas complejo mediante Spss Clementine y RStudio. La elección de herramientas específicas dependen de factores como el presupuesto, infraestructura tecnológica y los requerimientos de cada institución.

Según las dimensiones y tabla de hecho: Las soluciones de BI en la educación utilizan con mayor frecuencia las dimensiones como estudiantes, cursos, docentes, tiempo, datos demográficos, nivel o semestre entre otros, mientras que las tablas de hechos incluyen notas, puntaje, evaluación docente, evaluación curso, progreso del estudiante y ocurrencias.

Según las medidas e indicadores: Hay una variedad de medidas como: número de estudiantes matriculados, números de estudiantes suspendidos, número de docentes en el lapso de un año, números de proyectos de investigación, números de graduados contratados, números de graduados por área temática, promedio de alumnos por clases, promedio de calificaciones, puntaje por materia, números de horas de enseñanza, números de descarga de materiales educativos, entre otros y dentro de indicadores tenemos algunos como tasa de rendimiento académico, porcentaje de interacción con los materiales del curso, porcentaje de asistencia, porcentaje de actividad docente, porcentaje de deserción escolar, porcentaje de éxito estudiantil, nivel de satisfacción en estudiantes, tasa de graduación, porcentaje de programas acreditados, porcentaje de avance del plan anual entre otros. Los indicadores como promedios de calificaciones, tasa de asistencia, tasa de graduación, son esenciales para evaluar el desempeño de los estudiantes y la eficiencia administrativa. Los indicadores de rendimiento académico y eficiencia operativa son críticos para tomar decisiones informadas sobre políticas educativas y estrategias pedagógicas, evaluar y mejorar la calidad de educación proporcionada.

La integración de datos provenientes de múltiples fuentes y datos heterogéneos requieren limpieza, transformación y armonización. La falta de estándares y la inconsistencia en los registros pueden comprometer la fiabilidad de los análisis y la utilidad del BI.

Limitaciones de infraestructura tecnológica para el almacenamiento, procesamiento y análisis; recursos insuficientes para la implementación de sistemas BI avanzados. Muchas escuelas carecen de equipos adecuados,

**Tabla 7**  
*Medidas e Indicadores calculados en el ámbito educativo.*

Medidas/Indicador	Autor
Activos: Equipos y dispositivos principales, construcción. Costos: Gasto en salud y desarrollo, costos de formación programa. Ingreso: Subcontratación al sector privado, regalos y subvenciones. Responsabilidad: Documentos de pago, deuda diferida Estudiantes: Número de estudiantes (licenciatura, maestría, doctorado), número de estudiantes suspendido o expulsado por semestre. Profesores: Número de profesores con título académico, número de proyectos de investigación. Reuniones: Seguimiento de aprobaciones de reuniones, personas que deberían asistir a las reuniones. Evaluación de desempeño: Número de personal con mal desempeño, número de estudiantes creativos. Marketing: Número de graduados contratados Relación con la industria: Recursos educacionales: Gimnasio	1
Total de graduados, graduados por millón de habitantes, graduados por área temática, graduados por tipo de título, graduados por millón de habitantes por área temática y graduados por millón de habitantes por tipo de título. Publicaciones nacionales, publicaciones indexadas en la Web of science, solicitudes de patentes nacionales, solicitudes de patentes internacionales	2
Promedio de alumnos por clase, promedio de horas de clase diarias, tasa de distorsión por edad-grado, tasa de rendimiento, tasa de falta de respuesta, regularidad del profesorado, esfuerzo docente, complejidad de la gestión escolar.	5
Número de estudiantes matriculados, porcentaje de interacción con los materiales del curso, visitas al sitio del curso, porcentaje de asistencia, porcentaje de satisfacción de los estudiantes, entre otros. Tiempo en plataforma, materiales del curso cargados, tiempo de respuesta del docente al estudiante, actividades iniciadas por el docente, porcentaje de actividad docente, entre otros.	6
Centros con plataforma digital, centros con aula virtual, centros con mediateca, entre otros.	7
Número de tweets por día, Número de tweets por hora, tweets por idioma	8
Promedio de puntaje por materia, promedio de puntaje por periodo, promedio de puntaje por clase en 2017-2018.	9
Resultados de exámenes por disciplina, números de descargas de materiales educativas, números de visualizaciones, números de visitas a clases por línea, números de páginas vistas, tipo de publicación, número de páginas, entre otros.	10
Rendimiento académico, Porcentaje de deserción escolar, Porcentaje de crecimiento estudiantil, entre otros.	11
Números total de profesores de una institución en el lapso de un año, porcentaje de éxito de un estudiante por docente, número de estudiantes que tienen un desempeño superior, tendencias de inscripción, número de graduados que están empleados, lista de organizaciones que contratan recién graduados.	12
Tasa de éxito académico, tasa de estudiantes con tasas de matrícula tardía, estudiantes que solicitaron beca y no obtuvieron, calificación de ingreso, estudiantes con al menos un curso con asiduidad, estudiantes que tienen un bajo nivel de satisfacción, estudiantes con experiencia negativa.	14
Rendimiento académico por semestre, participación en actividades curriculares.	15
Reporte de estudiantes matriculados por periodo académico, carrera y nivel con relación a género, etnia, país. Reporte de estudiantes matriculados por país y provincia mediante gráficos de porcentajes y mapa interactivo, reporte de datos de estudiantes matriculados por país y provincia. Reporte de estudiantes matriculados por asignatura con relación a materia, retirados, estudiantes activos. Reporte de tutorías, con relación al periodo académico, carrera y nivel. Reporte de desempeño estudiantil en referencia al periodo académico, carrera y nivel.	16
Promedio de asignaturas por año lectivo, capacitación en: estrategias pedagógicas, herramientas didácticas, metodología enseñanza – aprendizaje. Disponibilidad de recursos durante virtualidad: equipos tecnológicos, servicio de internet, plataformas de aprendizaje, plataformas virtuales. Resultados de aprendizaje, Evaluaciones diagnósticas, problemas de conducta, desinterés, currículo.	18
Estudiantes matriculados, Distribución de alumnos por etnia, Sexo por las distintas carreras, Cantidad de asignaturas aprobadas, Cantidad de asignaturas reprobadas, Retención de estudiantes, Cotejo de estado académico por año lectivo	19
Porcentaje de indicadores alcanzados del plan estratégico, porcentaje de programas acreditados, porcentaje de retención de estudiantes en el primer año, empleabilidad de los titulados, porcentaje de profesores con títulos de doctorado, porcentaje de publicaciones de profesores, evaluación de los estudiantes sobre la calidad de la experiencia de aprendizaje, entre otros.	20
Número de horas de enseñanza, edad promedio y porcentaje de docentes jóvenes, carga promedio de docentes en horas, cantidad de fondos gastados en remuneración del personal docente, números trabajos planificados y publicados indexados en RSCI, scopus y WoS	21
Tasa de retención, total de estudiantes que fueron admitidos en la carrera, promedio de profesores TC, total de profesores en la carrera	22
Avance real del POA por cada centro de costo, clasificado por mes y año previamente seleccionado, avance del POA con valores ordenados del más alto al más bajo, consolidado o promedio general de cumplimiento del POA (Plan Operativo Anual) de todos los centros de costo.	23
Indicadores Administrativos, Indicadores de Apoyo Estudiantil, Indicadores de instrucción, Indicadores de desempeño estudiantil.	24
Número de despidos, número de abandonos, número de salidas registradas por traslados, carreras con mayores tasas de deserción por grupos de edad, cursos con mayores tasas de deserción por género, entre otros.	25
No reportan	3, 4, 13, 17

conectividad estable y personal capacitado para gestionar e interpretar los datos generados. A ello se suma la falta de mecanismo de gobernanza de datos. Esta situación dificulta más que facilitar la toma de decisiones.

La falta de comunicación y alineación de expectativas entre quienes diseñan la solución y quienes la utilizarán pueden traducirse en herramientas que no responden a las necesidades reales de los usuarios y del mercado, reduciendo su adopción y efectividad.

## CONCLUSION

En conclusión, la adopción de tecnologías y herramientas de BI en el ámbito educativo es esencial para afrontar los desafíos de la gestión de datos y optimizar los procesos educativos, lo que mejora la eficiencia administrativa y el rendimiento académico. En esta revisión sistemática de literatura se analizaron 668 artículos, de los cuales 25 fueron seleccionados para responder a las preguntas de investigación planteadas.

Con relación al objetivo de implementación de una solución de BI en la educación, es seguimiento de los procesos educativos con mayor preponderancia lo relacionado al desempeño docente y rendimiento académico estudiantil, y en forma general con la calidad educativa que se brinda en las instituciones educativas de nivel escolar y nivel superior (No universitario y universitario) y es justamente este nivel quienes tienen mayor responsabilidad en cuanto a los egresados que salen para ser entes de sostenibilidad y desarrollo económico de su país. Entre las herramientas y tecnologías de BI se ha reportado que usan con mayor incidencia las que tiene que ver con la plataforma Pentaho, seguido de Microsoft SQL Server. En cuanto al modelo de datos se ha encontrado dimensiones académicas, administrativas y de investigación, y de igual manera con las medidas e indicadores las que tienen que ver con el estudiante, docente, materia, recursos estudiantiles e investigación.

Para garantizar que un sistema de inteligencia de negocios (BI) ofrezca una

variedad de indicadores relevantes y útiles, es fundamental desarrollar un modelo de datos bien estructurado que refleje con precisión la realidad del negocio, detallando las relaciones entre los distintos factores o dimensiones que influyen en el desempeño institucional.

Asimismo, los proyectos de BI deben diseñarse con un enfoque centrado en la satisfacción de las necesidades del cliente y del mercado. En el contexto educativo, esto implica que la solución debe facilitar el acceso a datos clave para la mejora continua del aprendizaje, la gestión institucional y la toma de decisiones basada en evidencia. Para lograrlo, se recomienda realizar pruebas piloto con usuarios finales antes de la implementación total, permitiendo ajustes en función del feedback recibido.

Además, la implementación de un sistema BI debe partir de una integración adecuada de los requisitos de negocio, la disponibilidad y la calidad de los datos, así como las prioridades estratégicas de la organización. Esto requiere un proceso de levantamiento de requerimientos en el que participen no solo los desarrolladores, sino también los usuarios clave, como directivos y docentes, para garantizar que las métricas e informes generados respondan a las necesidades operativas y estratégicas de la institución. Una recomendación específica es realizar sesiones de trabajo colaborativo con los involucrados para validar los requerimientos antes del diseño del modelo.

Otro aspecto a considerar es que los proyectos de BI sean liderados por un equipo multidisciplinario compuesto por analistas de negocio y especialistas en TI. Este equipo debe definir las estrategias, estándares y lineamientos que guiarán la implementación y el uso del sistema en toda la organización. Como recomendación adicional, es conveniente establecer un comité de gobernanza de datos que supervise la calidad, seguridad y actualización de la información utilizada en el BI, asegurando su sostenibilidad a largo plazo.

Sabiendo que a través de esta revisión sistemática se pueda contribuir de tal manera

que implementaciones futuras se con mayor incidencia en el nivel escolar y superior específicamente no universitario(instituto).

## BIBLIOGRAFIA

- Alarcón, C. H. M., García, C. D. R., Jaramillo, M. F., & Poveda, E. M. B. (2018). *Adopción de software de Business Intelligence: Una revisión sistemática de literatura aplicando minería de texto*.
- Alejandro Becerra, J. P., Aguirre Ochoa, M., Romero Torres, M. E., & Estrella Ríos, L. (2022). Inteligencia de negocios con Power Pivot usado en el Instituto Superior Tecnológico Huaquillas. *Cumbres*, 7(2), 71-81. <https://doi.org/10.48190/cumbres.v7n2a6>
- Alvarado-Apodaca, J., Ramírez-Noriega, A., Tripp-Barba, C., Martínez-Ramírez, Y., & Álvarez Sánchez, I. N. (2023). Inteligencia de negocios en américa latina: Una revisión sistemática de literatura. *Revista de Investigación en Tecnologías de la Información*, 11(24), 76-89. <https://doi.org/10.36825/RITI.11.24.007>
- Berges, A., Ramirez, P., Pau, I., Tejero, A., & Crespo, A. G. (2021). A Framework for Strategic Intelligence Systems Applied to Education Management: A Pilot Study in the Community of Madrid. *IEEE Access*, 9, 75313-75323. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2021.3081734>
- Combata Niño, H. A., Cómbita Niño, J. P., & Morales Ortega, R. (2020). Business intelligence governance framework in a university: Universidad de la costa case study. *International Journal of Information Management*, 50, 405-412. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2018.11.012>
- Davenport, T., & Harris, J. (2007). *Competir en análisis. La nueva ciencia sobre ganar*.
- Enriquez Herrera, J. V., Lopez Goyez, J. P., & Zabala Villarreal, W. A. (2022). Business Intelligence & Data Analytics applied to the curricular monitoring process at the UPEC university. *Minerva*, 1(Special), 9-20. <https://doi.org/10.47460/minerva.v1iSpecial.75>
- Enríquez-Herrera, J. V., Romero-Fernández, A. J., Sandoval-Pillajo, A. L., & Freire-Lescano, L. R. (2022). Business intelligence en los procesos de seguimiento y evaluación del plan operativo anual de una universidad. *CIENCIAMATRIA*, 8(4), 941-952. <https://doi.org/10.35381/cm.v8i4.900>
- Fadzil, A., Aziz, A. A., & Mustafa, W. A. (2023). Modelling business intelligence technologies framework for analyzing academic performance from learning management systems (LMS). *Journal of Autonomous Intelligence*, 6(3). <https://doi.org/10.32629/jai.v6i3.872>
- Ferreira, F., Santos, B. S., Marques, B., & Dias, P. (2020). FICAVIS: Data Visualization to Prevent University Dropout. *2020 24th International Conference Information Visualisation (IV)*, 57-62. <https://doi.org/10.1109/IV51561.2020.00034>
- Franceschini, F., Galetto, M., & Maisano, D. (2019). Designing a Performance Measurement System. En F. Franceschini, M. Galetto, & D. Maisano, *Designing Performance Measurement Systems* (pp. 133-205). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-01192-5\\_5](https://doi.org/10.1007/978-3-030-01192-5_5)
- Freitas Junior, O. de G., Heuer de Carvalho, V. D., Medeiros Barros, P. A., & Braga, M. de M. (2022). *An Experience with Business Intelligence to Support the Academic Management at a Brazilian Federal University*.
- Girsang, A. S., Sunarna, D. A., Syaikhoni, A., & de, A. A. D. (2020). *Inteligencia de Negocios para la Gestión Educativa Sistema*. 2019.
- Ilha, L., & Moreira Junior, F. D. J. (2021). *A CONSTRUÇÃO DE UM DATA WAREHOUSE UTILIZANDO OS INDICADORES EDUCACIONAIS DO INEP*. <https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.2166>
- Karabtsev, S., Kotov, R., Davzit, I., & Gurov, E. (2023). Building data marts to analyze university faculty activities using power BI. *E3S Web of Conferences*,



- 419, 02014. <https://doi.org/10.1051/e3s-conf/202341902014>
- Khatibi, V., Keramati, A., & Shirazi, F. (2020). Deployment of a business intelligence model to evaluate Iranian national higher education. *Social Sciences & Humanities Open*, 2(1), 100056. <https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2020.100056>
- Lescano, L. R. F., & Llerena, L. A. (2023). *LA EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO A TRAVÉS DE INDICADORES CLAVE DE RENDIMIENTO (KPI'S)*.
- Mamykova, Z., Bolatkhan, M., Kopnova, O., Zubairova, M., Surina, N., & Rabat, S. (2021). Development of the information and analytical system of the university. *Journal of Mathematics, Mechanics and Computer Science*, 112(4). <https://doi.org/10.26577/JMMCS.2021.v112.i4.13>
- Miguel Vite Ayala, M. V. A., Paredes Camacho, J. E., Quiroga Gallo, M. A., & Gonzales Gutierrez, E. W. (2023). Dashboard for the improvement of school management in educational institutions. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(1), 3018-3037. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v7i1.4639](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i1.4639)
- Mora-Vicarioli, F. R., Arce-Solano, J. L., Padilla-Romero, K., & Muñoz-Umaña, G. (2021). Implementación de un sistema de inteligencia de negocios. Escuela de Ciencias de la Administración UNED. *Revista Electrónica Calidad en la Educación Superior*, 12(1), 76-103. <https://doi.org/10.22458/caes.v12i1.3520>
- Moscoso-Zea, O., Paredes-Gualtor, J., & Lujan-Mora, S. (2018). A Holistic View of Data Warehousing in Education. *IEEE Access*, 6, 64659-64673. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2018.2876753>
- Muryjas, P., & Rzemieniak, M. (2021). *Gestionando el Proceso de Evaluación de los Docentes Académicos con el Uso de Data Mart y Business Intelligence*.
- Najm, I. A., Dahr, J. M., Hamoud, A. K., Hashim, A. S., Awadh, W. A., Kamel, M. B. M., & Humadi, A. M. (2022). OLAP Mining with Educational Data Mart to Predict Students' Performance. *Informativa*, 46(5). <https://doi.org/10.31449/inf.v46i5.3853>
- Ordoñez Cuthbert, D. K., & Sambola, D.-M. (2023). Herramienta basada en Inteligencia de Negocios y Analíticas para la toma de decisiones académicas. Caso de Bluefields Indian & Caribbean University. *Revista Científica de FAREM-Esteli*, 46, 247-261. <https://doi.org/10.5377/farem.v12i46.16489>
- Parmenter, D. (2020). *David Parmenter's KPI Guide – An overview of his KPI methodology*.
- Piri, Z., Samad, T., & Elahi, S. M. H. (2020). *Visualización de Información para Apoyar el Proceso de Toma de Decisiones en el Contexto de la Gestión Académica*.
- Rehman, I., & Soomro. (2020). *Proposed Framework for HEC Pakistan Data Warehouse*.
- Reinschmidt, J., & Francoise, A. (2000). *Business Intelligence Certification Guide*.
- Saquisili-Ortega, J., & Ávila-Correa, B. (2023). Análisis de la Brecha Educativa por Pandemia de los Estudiantes de Bachillerato Utilizando Inteligencia de Negocios. *593 Digital Publisher CEIT*, 8(6), 474-489. <https://doi.org/10.33386/593dp.2023.6.2149>
- Sorour, A., & Atkins, A. S. (2024). Big data challenge for monitoring quality in higher education institutions using business intelligence dashboards. *Journal of Electronic Science and Technology*, 22(1), 100233. <https://doi.org/10.1016/j.jnlest.2024.100233>
- Sorour, A., Atkins, A. S., Stanier, C. F., & Alharbi, F. D. (2020). *The Role of Business Intelligence and Analytics in Higher Education Quality: A Proposed Architecture*.
- Varela, B., & Pedrosa, I. (2020). *Un análisis de sensibilidad de Twitter numa Instituição de Ensino Superior utilizando Power BI*.
- Webber, K., & Zheng, H. (2019). *Data Analytics and the Imperatives for Data*

*Informed Decision-Making in Higher Education.*

Wells, J., & Hess, T. (2004). *Understanding Decision-Making in Data Warehousing and Related Decision Support Systems: An Explanatory Study of a Customer Relationship Management Application.*