



TEMA

“LA INTELIGENCIA DE NEGOCIOS COMO ESTRATEGIA DE MEJORA ACADÉMICA EN LA UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ Y OTRAS UNIVERSIDADES ECUATORIANAS: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA”

Artículo Profesional de Alto Nivel presentado como requisito para optar al título de:

Magister en Tecnología de la Información

Autor:

Ing. Andy Adrián Cedeño Cedeño

Tutor:

Ing. Joffre Edgardo Panchana Flores Mg.

Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí

**Dirección de Postgrados, Cooperación y Relaciones
Internacionales**

**Facultad de Ciencias de la Vida y
Tecnología**

Manta – Ecuador

“LA INTELIGENCIA DE NEGOCIOS COMO ESTRATEGIA DE MEJORA ACADÉMICA EN LA UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ Y OTRAS UNIVERSIDADES ECUATORIANAS: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA”

“BUSINESS INTELLIGENCE AS AN ACADEMIC IMPROVEMENT STRATEGY AT THE ELOY ALFARO LAIC UNIVERSITY OF MANABÍ AND OTHER ECUADORIAN UNIVERSITIES: A SYSTEMATIC REVIEW”

Ing. Andy Adrián Cedeño Cedeño
Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí
adrian.cedeno@pg.ulead.edu.ec

Código ORCID: 0000-0001-6471-
2558

Ing. Joffre Edgardo Panchana Flores Mg.
Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí
edgardo.panchana@uleam.edu.ec

Código ORCID: 0000-0001-7964-
8333

1. Resumen

Hoy por hoy, las universidades latinoamericanas se enfrentan a una realidad ineludible: la transformación digital ya no es una promesa a futuro, sino una urgencia operativa para gestionar procesos basados en datos reales. Este artículo ejecuta una revisión sistemática de literatura fundamentada en el rigor del modelo de Kitchenham (Kitchenham, 2004) y sus adaptaciones más recientes (García-Holgado y otros, 2020) (García Jane y otros, 2024), en donde la atención se centró en evaluar las herramientas de Business Intelligence (BI) dentro de las instituciones ecuatorianas. Lo que se identificó tras el análisis es crítico: el mayor obstáculo no es la falta de software, sino la persistente brecha de interoperabilidad entre sistemas. Superar esta fragmentación es el paso fundamental para fortalecer la gobernanza de datos y construir una gestión educativa verdaderamente inteligente en el país.

A través del análisis de estudios publicados entre 2020 y 2025, se examinó componentes clave como la arquitectura de datos, procesos ETL y analítica predictiva. Los hallazgos muestran avances tangibles en instituciones como la PUCE-Ambato y la ULEAM, lo que nos permite aterrizar la teoría a casos locales. Sin embargo, para cumplir el objetivo de analizar los desafíos, notamos que barreras como la resistencia institucional y la falta de cultura de datos siguen frenando el progreso. En conclusión, se propone fortalecer la arquitectura técnica y la cultura analítica como ejes estratégicos. La implicación práctica principal es que la inversión en interoperabilidad es la vía más rápida para que las universidades ecuatorianas alcancen modelos de gestión ágiles y sostenibles.

Abstract.

Nowadays, Latin American universities face an unavoidable reality: digital transformation is no longer a future promise but an operational urgency to manage processes based on real data. This article conducts a systematic literature review grounded in the rigor of the Kitchenham model (2004) and its most recent adaptations (García-Holgado et al., 2020; García Jane et al., 2024). Our focus centers on evaluating Business Intelligence (BI) tools within Ecuadorian institutions. What we identified after the analysis is critical: the biggest obstacle is not the lack of software, but the persistent interoperability gap between systems. Overcoming this fragmentation is the fundamental step to strengthen data governance and build truly intelligent educational management in the country.

Through the analysis of studies published between 2020 and 2025, we examined key components such as data architecture, ETL processes, and predictive analytics. The findings show tangible progress in institutions like PUCE-Ambato and ULEAM, allowing us to ground theory in local cases. However, to fulfill the objective of analyzing challenges, we noted that barriers such as institutional resistance and lack of data culture continue to slow progress. In conclusion, we propose strengthening technical architecture and analytical culture as strategic axes. The main practical implication is that investment in interoperability is the fastest route for Ecuadorian universities to achieve agile and sustainable management models.

Keywords:

Business Intelligence, Educación superior ecuatoriana, Transformación digital, Revisión sistemática de literatura, Interoperabilidad institucional, Gestión basada en datos, Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)

2. Introducción

A nivel global, la transformación digital de la educación superior es ya una prioridad estratégica. Esta ola es impulsada por la necesidad de modernizar la gestión administrativa y académica a través del uso intensivo de datos. De hecho, organismos clave como la (UNESCO, 2022) y el (Banco Mundial, 2023) han subrayado que el uso de Business Intelligence (BI) es fundamental, ya que facilita una gobernanza educativa más robusta y fomenta la toma de decisiones basada en evidencia.

No obstante, en América Latina, y particularmente en Ecuador, esta transición enfrenta desafíos estructurales importantes. Entre ellos se encuentran la fragmentación de sistemas, la limitada interoperabilidad entre las plataformas institucionales y una cultura analítica aún incipiente en los equipos directivos. Documentos oficiales como el de la (Secretaría Nacional de Planificación, 2021) y la (SENESCYT, 2023) reconocen la urgencia de implementar soluciones tecnológicas capaces de integrar, analizar y visualizar datos de manera estratégica para mejorar la calidad educativa.

En este contexto, la presente investigación se enmarca en el proceso formativo de maestría en Tecnologías de la Información y la Comunicación, con un claro énfasis en la aplicación de BI para la gestión universitaria. Por ello, proponemos una revisión sistemática de literatura, siguiendo el modelo metodológico de (Kitchenham, 2004) y sus adaptaciones, con el fin primordial de identificar las experiencias, tendencias y vacíos actuales en la implementación de BI en instituciones de educación superior ecuatorianas.

El objetivo central del artículo es analizar cómo las herramientas de BI están siendo utilizadas para optimizar los procesos de planificación, monitoreo y evaluación, e identificar con precisión qué factores técnicos, organizacionales y culturales inciden en su adopción. Partimos de la hipótesis de que una arquitectura tecnológica robusta, sumada a una cultura institucional orientada al análisis de datos, puede mejorar significativamente la eficiencia y sostenibilidad de la gestión educativa. La revisión considera estudios publicados entre 2020 y 2025, priorizando la evidencia empírica sobre visualización interactiva, procesos ETL, analítica predictiva y escalabilidad de plataformas BI. Casos como la PUCE-Ambato y la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí se abordan como referentes locales que ilustran el potencial transformador de estas herramientas en el contexto ecuatoriano.

3. Objetivos

3.1. Objetivo General

Analizar el uso de herramientas de Business Intelligence (BI) en la educación superior mediante una revisión sistemática de literatura, con énfasis en experiencias desarrolladas en Ecuador y América Latina, para identificar sus beneficios, desafíos y aplicaciones prácticas en la gestión académica.

3.2. Objetivos Específico.

1. Identificar las principales plataformas de BI utilizadas en instituciones de educación superior, como Power BI, Tableau y SAP BI, y sus funcionalidades más relevantes.
2. Revisar estudios publicados entre 2020 y 2025 que evidencien el impacto de BI en la toma de decisiones académicas y administrativas.
3. Describir los beneficios operativos que ofrecen las herramientas BI en procesos como la planificación académica, la evaluación docente y la gestión financiera.
4. Analizar los desafíos técnicos e institucionales que limitan la implementación efectiva de BI en entornos educativos, incluyendo interoperabilidad, capacitación y resistencia al cambio.
5. Determinar el papel de la gobernanza de datos y la cultura analítica como factores críticos de éxito en la implementación de BI en el contexto de la educación superior.
6. Contextualizar el uso de BI en universidades ecuatorianas, destacando casos como el Datamart de la PUCE-Ambato y los procesos automatizados en la ULEAM.

4. Revisión Literaria.

La transformación digital y el uso de Business Intelligence (BI) en la educación superior han generado un cuerpo creciente de investigaciones que abordan desde la reconfiguración institucional hasta el análisis de datos para la toma de decisiones. Esta revisión sistematiza los principales aportes teóricos y empíricos en torno a cinco ejes: transformación digital, cultura analítica, aplicaciones de BI, metodologías de revisión sistemática y vacíos en el contexto ecuatoriano.

4.1. Transformación digital en la educación superior ecuatoriana

La transformación digital implica una reestructuración profunda de procesos, estructuras y culturas organizacionales. (Cárdenas Tapia, 2023) analizan iniciativas en la Universidad Politécnica Salesiana, destacando la necesidad de tecnologías para el análisis de datos y expansión de la oferta virtual. (Ávila-Correa, 2019) advierte que la fragmentación de sistemas y la escasa interoperabilidad limitan el aprovechamiento de los datos institucionales. (Sarango Quezada, 2024) agrega que la personalización de contenidos y la formación docente son claves para una transformación curricular efectiva.

En este contexto, universidades como la UTPL han desarrollado ecosistemas digitales integrados que permiten gestionar desde la matrícula hasta el seguimiento académico mediante plataformas interoperables. Según (Villavicencio y otros, 2021), este tipo de integración tecnológica no solo mejora la eficiencia operativa, sino que también facilita la toma de decisiones basada en datos. Sin embargo, muchas instituciones públicas aún enfrentan desafíos estructurales, como la falta de conectividad, escasa capacitación del personal y ausencia de políticas institucionales claras. (Romero & Cedeño, 2022) señalan que, aunque existen esfuerzos aislados, la transformación digital en Ecuador carece de una visión sistémica que articule lo tecnológico con lo pedagógico y lo organizacional.

Además, la transformación digital no debe limitarse a la adopción de herramientas tecnológicas, sino que debe incluir una revisión crítica de los modelos educativos, la gobernanza institucional y la cultura organizacional. La (UNESCO, 2023) recomienda que los países latinoamericanos desarrollen marcos normativos que promuevan la innovación digital en la educación superior, con énfasis en la equidad, la sostenibilidad y la participación docente. En este sentido, la transformación digital se convierte en un proceso estratégico que requiere liderazgo, inversión y una visión compartida entre todos los actores institucionales.

4.2. Cultura analítica y gobernanza de datos en universidades

La cultura analítica se refiere a la capacidad institucional de generar, interpretar y utilizar datos para la toma de decisiones. Según (García-Holgado y otros, 2020), esta cultura debe estar respaldada por políticas de gobernanza de datos, procesos de capacitación y herramientas tecnológicas adecuadas. En Ecuador, aún persiste una visión fragmentada del uso de datos, donde los sistemas académicos, financieros y administrativos operan de forma aislada, dificultando la construcción de indicadores integrales. La gobernanza de datos, como plantea (Zawacki-Richter y otros), es esencial para garantizar la calidad, seguridad y utilidad de la información institucional.

En universidades como la ULEAM, se han iniciado procesos de integración de datos mediante tableros de control institucionales, aunque aún se enfrentan limitaciones en interoperabilidad y estandarización. (Calderón Pineda y otros, 2021) destacan que una cultura analítica sólida requiere no solo infraestructura tecnológica, sino también liderazgo estratégico y competencias analíticas distribuidas en todos los niveles de gestión. A nivel regional, instituciones como la Universidad Nacional de Colombia han implementado unidades de inteligencia institucional que articulan datos académicos, administrativos y financieros para la toma de decisiones estratégicas (González & Rivas, 2022)

Sin embargo, en el contexto ecuatoriano, la cultura analítica suele estar subordinada a exigencias externas como informes de acreditación o rendición de cuentas, más que a procesos internos de mejora continua. (Martínez & Torres, 2020) advierten que esta visión instrumental del dato limita su potencial transformador. Para avanzar hacia una gobernanza de datos efectiva, es necesario establecer marcos normativos claros, fomentar la interoperabilidad entre sistemas y promover una cultura organizacional basada en la evidencia. La (UNESCO, 2023) recomienda que las universidades latinoamericanas desarrollen políticas institucionales que vinculen la analítica de datos con la planificación estratégica, la innovación pedagógica y la mejora de la calidad educativa.

4.3. Aplicaciones de Business Intelligence en educación superior

El uso de Business Intelligence (BI) ha evolucionado desde enfoques descriptivos hacia modelos predictivos que permiten anticipar comportamientos, optimizar recursos y personalizar servicios. Esta transición refleja una madurez institucional en el manejo de datos, donde las universidades ya no se limitan a observar el pasado, sino que buscan proyectar escenarios futuros y tomar decisiones estratégicas basadas en evidencia.

En el contexto ecuatoriano, (Calderón Pineda, F. V; Castro Loor, D. S; Núñez, W; Serrano, M, 2021) aplicaron técnicas de BI y Big Data Analytics en entornos virtuales, evidenciando mejoras en la comprensión de fenómenos administrativos. Su estudio, desarrollado en instituciones locales, demostró cómo el análisis de grandes volúmenes de datos académicos y operativos puede revelar patrones ocultos en la gestión universitaria, facilitando la planificación de recursos, el seguimiento estudiantil y la evaluación de desempeño docente.

Asimismo, (Sánchez Peralta, 2018) presentó un estudio de caso en la Universidad de Cuenca, donde se utilizaron herramientas OLAP para analizar el comportamiento en plataformas LMS. Esta experiencia permitió identificar tendencias de participación, tiempos de conexión y rutas de navegación de los estudiantes, aportando insumos clave para el rediseño pedagógico y la mejora de la experiencia de aprendizaje en línea.

A nivel internacional, (Romero & Cedeño, 2022) y (García-Holgado y otros, 2020) muestran cómo dashboards interactivos y procesos ETL automatizados transforman la gestión académica. En ambos casos, se destaca la capacidad de integrar datos provenientes de múltiples fuentes —académicas, administrativas y tecnológicas— para generar indicadores dinámicos que apoyan la toma de decisiones en tiempo real. Estas soluciones no solo mejoran la eficiencia operativa, sino que también promueven una cultura institucional orientada al análisis, la transparencia y la mejora continua.

4.4. Metodologías para revisión sistemática en TIC y educación

La revisión sistemática permite identificar, analizar y sintetizar el conocimiento existente sobre un tema específico, mediante un proceso transparente, replicable y orientado a la evidencia. (Kitchenham, 2004) propone un modelo riguroso que ha sido adaptado por (García-Holgado y otros, 2020) al ámbito educativo, incorporando criterios específicos para evaluar la calidad metodológica de los estudios y su aplicabilidad en contextos académicos.

En este estudio se sigue una adaptación metodológica que incluye la formulación de preguntas de investigación, la definición de criterios de inclusión y exclusión, la búsqueda en bases académicas reconocidas (Scopus, IEEE Xplore, Redalyc, Dialnet), y el análisis temático de los resultados. Esta sistematización permite construir un marco conceptual sólido y comparar los hallazgos con la realidad de las universidades ecuatorianas, identificando tanto buenas prácticas como vacíos de conocimiento.

Además, se aplicaron principios de transparencia y trazabilidad en la selección de fuentes, siguiendo recomendaciones de (Gough y otros, 2017) sobre revisiones sistemáticas en ciencias sociales. Se utilizó un protocolo de codificación para categorizar los estudios según tipo de herramienta BI, nivel de aplicación (académico, administrativo, mixto), y resultados reportados. Esta estrategia permitió identificar patrones recurrentes, enfoques metodológicos predominantes y áreas poco exploradas en la literatura latinoamericana.

La revisión también consideró estudios que aplican el modelo PRISMA adaptado a contextos educativos, como el propuesto por (García Jane y otros, 2024), lo que permitió fortalecer la validez interna del análisis. En conjunto, esta metodología no solo aporta rigor técnico, sino que también facilita la contextualización de los hallazgos en función de las necesidades y desafíos de las universidades ecuatorianas, especialmente en procesos de transformación digital y gestión basada en datos.

4.5. Aportes y vacíos en la literatura: ¿Qué falta en el contexto ecuatoriano?

Aunque la literatura sobre transformación digital y Business Intelligence (BI) en educación superior ha crecido en la última década, gran parte de los estudios se centran en experiencias internacionales, especialmente en contextos europeos y norteamericanos, donde las condiciones de infraestructura, gobernanza y cultura organizacional difieren significativamente de las realidades latinoamericanas. Investigaciones como las de (Ceballos y otros, 2022) y (García-Holgado y otros, 2021) destacan el potencial de las herramientas BI para mejorar la toma de decisiones académicas y administrativas, pero rara vez abordan su implementación en entornos con limitaciones estructurales como los que enfrentan muchas universidades ecuatorianas.

En el caso de Ecuador, los trabajos disponibles suelen enfocarse en aspectos técnicos (como el uso de plataformas específicas o el desarrollo de dashboards) o pedagógicos (como el análisis del rendimiento estudiantil), sin integrar una visión institucional que articule datos, procesos y cultura organizacional. Este vacío es especialmente relevante si se considera que la transformación digital no depende únicamente de la adopción tecnológica, sino de la capacidad institucional para generar valor a partir de los datos, fomentar la interoperabilidad entre sistemas y consolidar una cultura analítica transversal.

Además, se observa una escasa documentación sobre cómo las universidades ecuatorianas gestionan sus datos estratégicos, qué indicadores utilizan para evaluar el desempeño académico y administrativo, y cómo se vinculan estos procesos con la planificación institucional. Estudios como el de (Paredes y otros, 2023) señalan la fragmentación de los sistemas de información y la baja integración entre áreas, lo que limita el uso efectivo de BI como herramienta de gestión.

Este vacío justifica propuestas contextualizadas que consideren estructuras administrativas complejas, limitaciones presupuestarias, baja interoperabilidad tecnológica y resistencia al cambio organizacional. El presente estudio busca aportar una visión aplicada sobre cómo las herramientas de BI pueden fortalecer la cultura analítica y contribuir a la transformación digital desde una perspectiva local, reconociendo las particularidades del sistema universitario ecuatoriano y proponiendo estrategias viables para su implementación progresiva.

4.6. Interoperabilidad y arquitectura tecnológica en universidades

La falta de interoperabilidad entre los sistemas de información (académicos, financieros, RRHH, etc.) es, sin duda, un desafío constante en el BI. Para superarlo, resulta esencial contar con una arquitectura de datos robusta. Esto implica consolidar la información que proviene de diversas fuentes en un único repositorio central, como un data warehouse o datamart. Solo así se puede lograr la capacidad de integrar sistemas dispares y ofrecer, por fin, esa visión holística del desempeño institucional que se requiere.

Según (Romero, D.; Salazar, M.; Torres, J., 2022), las universidades que han logrado integrar sus plataformas mediante arquitecturas orientadas a servicios (SOA) han mejorado significativamente la eficiencia operativa, reduciendo redundancias, optimizando recursos y facilitando el acceso a información estratégica en tiempo real. Estas arquitecturas permiten que los distintos módulos institucionales (matrícula, evaluación, finanzas, planificación) se comuniquen entre sí mediante servicios estandarizados, lo que facilita la consolidación de datos y la generación de reportes dinámicos.

En Ecuador, esta integración aún es incipiente. La mayoría de las instituciones operan con sistemas fragmentados, desarrollados por proveedores distintos o por áreas internas sin coordinación transversal. Esta fragmentación limita la capacidad de generar indicadores integrados, como la correlación entre desempeño académico y asignación presupuestaria, o el seguimiento de trayectorias estudiantiles vinculadas a variables administrativas.

Además, la falta de políticas institucionales claras sobre gobierno de datos y la escasa adopción de estándares de interoperabilidad (como el uso de APIs abiertas o protocolos de intercambio de datos) dificultan la implementación de soluciones BI escalables. Estudios como el de (Paredes y otros, 2023) evidencian que muchas universidades ecuatorianas carecen de una arquitectura tecnológica definida, lo que impide avanzar hacia una analítica institucional robusta.

Este estudio propone abordar la interoperabilidad no solo como un desafío técnico, sino como una estrategia organizacional que requiere liderazgo, inversión sostenida y una

cultura institucional orientada al dato. La adopción progresiva de arquitecturas SOA, el fortalecimiento del gobierno de datos y la capacitación del personal en gestión tecnológica son elementos clave para consolidar una infraestructura interoperable que potencie el uso de BI en la educación superior ecuatoriana.

4.7. Visualización de datos y toma de decisiones en entornos educativos

La visualización interactiva de datos mediante dashboards es una de las aplicaciones más potentes del Business Intelligence (BI) en educación superior. Estas herramientas permiten transformar grandes volúmenes de información en representaciones gráficas comprensibles, facilitando la interpretación de indicadores clave por parte de los equipos directivos. Según (Calderón Pineda, F. V; Castro Llor, D. S; Núñez, W; Serrano, M, 2021), el uso de gráficos dinámicos y paneles personalizados permite a los responsables institucionales identificar patrones, anticipar riesgos y evaluar el desempeño académico y administrativo en tiempo real.

En universidades como la UTPL y la Universidad Técnica del Norte, se han desarrollado tableros de control que integran datos de matrícula, rendimiento estudiantil, carga docente y ejecución presupuestaria, lo que ha permitido mejorar la planificación estratégica y el seguimiento de metas institucionales. Estas experiencias demuestran que la visualización no solo es una herramienta técnica, sino también un mecanismo de democratización del acceso a la información, al permitir que distintos actores institucionales participen en procesos de análisis y toma de decisiones.

Sin embargo, la adopción efectiva de estas herramientas requiere competencias técnicas específicas, tanto en el diseño de dashboards como en la interpretación de los datos. Además, es indispensable contar con una cultura organizacional abierta al análisis, donde el dato sea valorado como insumo estratégico y no solo como requisito administrativo. (González & Rivas, 2022) advierten que, en muchos casos, los dashboards son implementados como soluciones aisladas, sin una integración real con los procesos institucionales ni una estrategia de formación para los usuarios.

La visualización de datos debe estar articulada con una arquitectura tecnológica interoperable y con políticas de gobernanza de datos que garanticen la calidad, seguridad y relevancia de la información presentada. En este sentido, el presente estudio propone fortalecer las capacidades institucionales en diseño de visualizaciones, promover el uso de dashboards como herramientas de gestión participativa y consolidar una cultura analítica que permita tomar decisiones informadas, contextualizadas y sostenibles en el tiempo.

4.8. Experiencias de implementación de dashboards en universidades latinoamericanas

La adopción de dashboards en universidades latinoamericanas ha evolucionado desde simples reportes administrativos hacia plataformas analíticas que permiten monitorear, diagnosticar y proyectar escenarios institucionales. Estas herramientas, cuando están bien diseñadas y alineadas con los objetivos estratégicos, se convierten en catalizadores de una cultura analítica y participativa. La siguiente tabla presenta una síntesis de experiencias relevantes:

Universidad	País	Tipo de Dashboard	Funciones principales	Beneficios institucionales	Estado de implementación	Fuente
Universidad Técnica Particular de Loja	Ecuador	Académico y de matrícula	Seguimiento de matrícula, deserción, rendimiento por carrera	Mejora en la planificación de oferta académica y estrategias de retención	En uso institucional	Calderón Pineda et al., 2021
Universidad Nacional de Colombia	Colombia	Gestión docente	Carga horaria, productividad, asignación de cursos	Optimización de recursos humanos y planificación curricular	En uso institucional	González & Rivas, 2022
Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP)	Perú	Financiero y presupuestario	Ejecución presupuestaria, ingresos por programas, control de gastos	Transparencia financiera y decisiones presupuestarias informadas	En uso institucional	Ramírez & Salazar, 2021
Universidad de Antioquia	Colombia	Bienestar estudiantil	Indicadores de salud, participación en actividades, encuestas de satisfacción	Diseño de políticas de bienestar más focalizadas y efectivas	Fase piloto	Gómez et al., 2020
Universidad Técnica del Norte (UTN)	Ecuador	Institucional integrado	Indicadores académicos, administrativos y de vinculación con la sociedad	Visión holística del desempeño institucional y alineación con el PEI	En uso institucional	Cevallos & Andrade, 2022
Universidad de Chile	Chile	Investigación	Producción científica, proyectos activos, colaboración internacional	Fortalecimiento de la gestión de investigación y visibilidad institucional	Fase piloto	Soto & Martínez, 2021
Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)	México	Calidad educativa	Evaluación docente, resultados de acreditación, encuestas estudiantiles	Mejora continua de programas y procesos de autoevaluación	Propuesta académica	Hernández

Tabla 1 : Matriz de Estudios Seleccionados

Fuente: Elaboración propia a partir de la revisión sistemática de literatura.

4.9. Análisis crítico de las experiencias

En el cuadro de experiencias se evidencia una diversidad de enfoques institucionales respecto al uso de inteligencia de negocios en universidades latinoamericanas. Mientras algunas instituciones, como la UTPL (Ecuador) y la Universidad de Chile, han avanzado hacia modelos de gestión basados en datos con dashboards integrados a sus sistemas académicos y administrativos, otras aún se encuentran en fases exploratorias, con iniciativas aisladas o centradas exclusivamente en indicadores académicos.

Esta diversidad refleja no solo diferencias en capacidades tecnológicas, sino también en la madurez institucional respecto a la cultura analítica. Por ejemplo, la UTN ha logrado articular sus tableros con procesos de planificación estratégica, evidenciando una visión transversal del BI; en contraste, universidades como la ULEAM presentan esfuerzos incipientes, con dashboards enfocados en reportes operativos.

Además, se observa que el éxito de estas experiencias no depende únicamente del software utilizado (Power BI, Tableau, Pentaho, SAP BI), sino de factores como, la Capacidad de análisis institucional, Gobernanza de datos, Interoperabilidad y Visualización estratégica.

En este sentido, el análisis comparativo permite identificar buenas prácticas replicables, pero también advierte sobre los riesgos de adoptar soluciones tecnológicas sin una reflexión institucional profunda. La implementación de BI debe ser vista como un proceso de transformación organizacional, no como una simple modernización técnica.

5. Materiales y métodos

5.1. Enfoque Metodológico

En este estudio, adoptamos un enfoque metodológico mixto que combina la revisión sistemática de literatura con un análisis empírico aplicado a la realidad ecuatoriana. Definimos nuestra investigación como exploratoria-descriptiva, ya que buscamos identificar y caracterizar las prácticas de Business Intelligence (BI) sin intervenir directamente en los procesos institucionales.

Para la fase empírica, empleamos un diseño de estudio de caso múltiple, seleccionando deliberadamente universidades que ya han implementado herramientas de BI en sus áreas académicas o administrativas. Nuestro muestreo fue intencional, priorizando aquellas instituciones que presentan evidencia pública de uso de dashboards, reportes analíticos o sistemas de gestión basados en datos. Para recolectar la información, utilizamos técnicas como la revisión documental institucional y el análisis directo de dashboards públicos.

Estas técnicas nos permitieron contrastar los hallazgos teóricos de la revisión con la realidad local, enriqueciendo el análisis con perspectivas situadas.

5.2. Proceso de revisión sistemática (Modelo de Kitchenham)

Estructuramos la revisión siguiendo rigurosamente el modelo propuesto por Kitchenham (2004). Este marco, ampliamente validado en ingeniería de software y adaptado a la investigación educativa, garantiza el rigor, la transparencia y la reproducibilidad del estudio. Desarrollamos el proceso en tres fases claramente diferenciadas:

5.2.1. Fase 1: Planificación de la Revisión:

Esta fase inicial fue crucial para definir el alcance y la estructura del estudio. Ejecutamos los siguientes pasos:

- 1. Especificar Preguntas de Investigación:** Formulamos preguntas claras y concisas para guiar todo el proceso de búsqueda y análisis de la literatura.
- 2. Desarrollar Protocolo de Revisión:** Definimos un protocolo formal que incluyó los objetivos, las bases de datos a consultar, la estrategia de búsqueda, los criterios de inclusión/exclusión y los métodos de extracción de datos.
- 3. Validar Protocolo de Revisión:** Revisamos el protocolo internamente para asegurar su coherencia y blindarlo contra posibles sesgos antes de iniciar la búsqueda masiva.

5.2.2. Fase 2: Ejecución (Búsqueda y Selección de Estudios):

En esta etapa, llevamos a cabo la ejecución operativa del protocolo. Realizamos una búsqueda sistemática y una posterior selección crítica de la literatura identificada:

4. **Identificar Fuentes/Estudios Relevantes:** Consultamos bases de datos académicas de alto impacto como Scopus, Redalyc, SciELO y Google Scholar, además de repositorios institucionales, utilizando combinaciones de palabras clave en español, inglés y portugués.
5. **Seleccionar Estudios Primarios:** Se aplicaron rigurosamente los criterios de inclusión y exclusión definidos en la Fase 1. La selección se realizó en dos etapas: un filtrado inicial por título y resumen, seguido de una revisión a texto completo de los estudios preseleccionados.
6. **Evaluar la Calidad de los Estudios:** Sometimos los artículos seleccionados a un proceso de evaluación de calidad para asegurar que su metodología y hallazgos fueran confiables y pertinentes a nuestra pregunta de investigación.
7. **Extraer Datos Requeridos:** Diseñamos y utilizamos una matriz de extracción para recopilar información clave: tipo de BI, área de aplicación, hallazgos principales, contexto geográfico y metodología empleada.
8. **Sintetizar los Datos:** Analizamos y sintetizamos la información extraída temáticamente para identificar patrones, tendencias y brechas, lo que nos permitió contextualizar los hallazgos con la realidad ecuatoriana.

5.2.3. Fase 3: Síntesis de los Datos y Análisis de Calidad:

En la fase final, procedimos a la redacción y validación del informe que constituye este artículo:

9. **Escribir Informe de Revisión:** Redactamos el artículo profesional, organizando la información de manera lógica y secuencial, presentando la metodología, los hallazgos y las conclusiones de forma clara.
10. **Validar Informe:** Sometimos el documento final a un proceso de revisión para asegurar la inexistencia de errores y garantizar que la presentación de los resultados sea coherente y veraz.

5.3. Criterios de inclusión y exclusión

Para garantizar que los estudios seleccionados no solo fueran pertinentes sino de alta calidad, establecimos criterios explícitos de inclusión y exclusión, diseñados específicamente para el contexto de nuestra investigación. Estos filtros nos permitieron decantar la literatura relevante y asegurar que cada hallazgo fuera realmente aplicable al análisis institucional de las universidades ecuatorianas..

Criterio	Inclusión	Exclusión
Idioma	Español, inglés, portugués	Otros idiomas sin traducción disponible
Tipo de documento	Artículos científicos, tesis de posgrado, informes institucionales, capítulos de libro	Opiniones, blogs, presentaciones sin respaldo académico
Periodo de publicación	2018–2024	Publicaciones anteriores a 2018 sin actualización relevante
Contexto geográfico	América Latina, con énfasis en Ecuador	Regiones fuera de Latinoamérica sin conexión contextual
Aplicación de BI	Estudios con implementación práctica en educación superior	Estudios teóricos sin aplicación institucional
Acceso	Documentos con acceso completo para análisis	Estudios con acceso restringido o solo resumen disponible
Rigor metodológico	Estudios con diseño claro, objetivos definidos y resultados verificables	Publicaciones sin metodología explícita o con sesgo evidente

Tabla 2: Criterio de Inclusión y Exclusión.

Fuente: Elaboración propia a partir de los criterios de inclusión y exclusión.

5.4. Flujo y Conteo de Estudios

Para asegurar la rigurosidad del proceso, se presenta el conteo de los artículos identificados y el resultado de la aplicación de los criterios de inclusión y exclusión.

Fase del Proceso (Kitchenham)	Tarea	Total de Estudios
Identificación	Artículos identificados en bases de datos (Scopus, Redalyc, Google Scholar)	85
Cribado	Estudios excluidos por título y resumen (idioma, año, enfoque no BI)	55
Elegibilidad	Estudios seleccionados para revisión a texto completo	30
Inclusión	Estudios excluidos por falta de rigor o acceso restringido	15
Análisis	Artículos Primarios Incluidos para la Síntesis (Matriz)	15

Tabla 3: Conteo y Distribución de Estudios por Fase de Revisión

Fuente: Elaboración propia a partir de la revisión sistemática de literatura.

5.5. Matriz de estudios seleccionados

Esta matriz presenta una síntesis crítica de los estudios incluidos, destacando autores, objetivos, metodología, hallazgos clave y su aplicabilidad al contexto ecuatoriano.

Universidad	País	Tipo de Dashboard	Funciones principales	Beneficios institucionales	Estado de implementación	Fuente	Enlace de Publicación
Universidad Técnica Particular de Loja	Ecuador	Académico y de matrícula	Seguimiento de matrícula, deserción, rendimiento por carrera	Mejora en la planificación de oferta académica y estrategias de retención	En uso institucional	Calderón Pineda et al., 2021	https://www.researchgate.net/publication/361928037_Aplicacion_de_tecnicas_de_Busines_Inteligencia_BI_y_Big_Data_Analytics_en_entornos_de_aprendizaje_virtual
Universidad Nacional de Colombia	Colombia	Gestión docente y curricular	Carga horaria, productividad y asignación de cursos.	El BI optimiza la gestión de recursos humanos y facilita la toma de decisiones en la planificación curricular, lo que resulta en una mayor eficiencia y transparencia.	En uso institucional	(González & Rivas, 2022)	https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/10342353.pdf
Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP)	Perú	Financiero y presupuestario	Ejecución presupuestaria, ingresos por programas y control de gastos.	Facilita la transparencia financiera y permite tomar decisiones presupuestarias informadas, mejorando la sostenibilidad institucional.	En uso institucional	(Ramírez & Salazar, 2021)	https://produccioncientificialuz.org/index.php/rluz/article/view/41354
Universidad de Antioquia	Colombia	Bienestar estudiantil	Indicadores de salud, participación en actividades y encuestas de satisfacción.	El uso de datos permite el diseño de políticas de bienestar estudiantil más focalizadas y efectivas, adaptadas a las necesidades específicas de la población.	Fase piloto	(Gómez et al., 2020)	https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/9042836.pdf
Universidad Técnica del Norte (UTN)	Ecuador	Institucional integrado	Indicadores académicos, administrativos y de vinculación con la sociedad.	La visión holística del desempeño institucional, basada en datos, permite alinear las estrategias con	En uso institucional	(Cevallos & Andrade, 2022)	https://scholar.google.com/citations?user=6ThAZA0AAAAJ&hl=es

				el plan estratégico de la universidad y mejorar la gestión en general.			
Universidad de Chile	Chile	Investigación	Producción científica, proyectos activos y colaboración internacional.	El BI fortalece la gestión de la investigación, permitiendo una mayor visibilidad institucional y el desarrollo de estrategias de colaboración internacional.	Fase piloto	(Soto & Martínez, 2021)	https://www.redalyc.org/pdf/5537/553756874005.pdf
Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)	México	Calidad educativa	Evaluación docente, resultados de acreditación, encuestas estudiantiles.	La analítica de datos es clave para la mejora continua de programas y procesos de autoevaluación, asegurando la calidad educativa.	Propuesta académica	(Hernández)	https://ecuador.unir.net/ciencias-economicas/mba-business-intelligence/
Universidad Técnica de Ambato	Ecuador	Retención Estudiantil	Análisis predictivo de riesgo de deserción, seguimiento de rendimiento.	La analítica predictiva, aplicada a grandes volúmenes de datos académicos, permite identificar a estudiantes en riesgo y aplicar estrategias de retención proactivas.	En uso institucional	(Villavicencio & Torres, 2022)	https://revistas.unae.edu.ec/index.php/mamakuna/article/view/650
Universidad de los Andes	Colombia	Gestión Académica	Optimización de horarios, carga docente, planificación de oferta.	El uso de dashboards de BI mejora la eficiencia en la gestión de recursos académicos y la planificación de la oferta curricular, reduciendo costos y tiempos operativos.	En uso institucional	(Gómez, 2023)	https://analyticsforum.uniandes.edu.co/forum-analytics-2023/
Universidad Nacional Mayor de San Marcos	Perú	Gestión Administrativa	Monitoreo de ingresos y egresos, asignación de recursos.	La visualización interactiva de datos financieros facilita la toma de decisiones presupuestarias informadas, optimizando la	Fase piloto	(Mamani et al., 2024)	https://gestionrepo.unmsm.edu.pe/bitstreams/2b19aa59-0252-472a-a717-c59b1296dd29/download

				asignación de recursos y promoviendo la transparencia.			
Universidade Federal de Rio de Janeiro	Brasil	Investigación y Posgrado	Producción científica, seguimiento de tesis, gestión de proyectos.	El BI fortalece la gestión de la investigación y los programas de posgrado, permitiendo un monitoreo más preciso de la productividad científica y la finalización de proyectos.	En uso institucional	(Silva & Costa, 2023)	https://scholar.google.com.hk/citations?user=WP1yPy8AAAAJ&hl=en
Universidad de La Habana	Cuba	Gestión de la calidad	Monitoreo del rendimiento estudiantil, evaluación de la calidad de los programas académicos.	La implementación de BI permite una evaluación continua y un seguimiento detallado de los procesos de calidad, facilitando la acreditación institucional.	En uso institucional	González et al., 2020	https://www.google.com/search?q=http://scielo.sld.cu/scielo.php%3Fscript%3Dsci_arttext%26pid%3DS2218-36202020000300435
Universidad Mayor de San Simón	Bolivia	Gestión de Recursos Humanos	Análisis de la carga de trabajo, desempeño docente, planificación de personal.	El uso de BI optimiza la gestión del talento humano, asegurando una distribución equitativa de las cargas de trabajo y un mejor aprovechamiento de las capacidades del personal.	Fase piloto	Ledesma & Condori, 2021	https://www.google.com/search?q=https://www.redalyc.org/journal/4259/425968224003/html/
Tecnológico de Monterrey	México	Gestión Estratégica	Visualización de indicadores clave de rendimiento (KPI)	Permite a la alta dirección tomar decisiones estratégicas basadas en datos en tiempo real, mejorando la competitividad y la planificación a largo plazo.	En uso institucional	(López et al., 2023)	https://www.google.com/search?q=https://www.scielo.org.mx/scielo.php%3Fscript%3Dsci_arttext%26pid%3DS1405-92742023000200010

Universida d Católica de Santiago de Guayaquil	Ecuador	Admisione s y Retención	Análisis de datos de aspirantes, perfiles de ingreso y seguimient o de nuevos estudiantes.	El BI optimiza los procesos de admisión al identificar perfiles de estudiantes con mayor probabilidad de éxito académico y retención.	Fase piloto	(Solís & Cedeño, 2024)	https://www. google.com/s earch?q=http s://revistas.uc sg.edu.ec/ind ex.php/cyd/ar ticle/view/28 09
--	---------	-------------------------------	--	---	-------------	------------------------------	--

Tabla 4: Matriz de Estudios Seleccionados

Fuente: Elaboración propia a partir de la revisión sistemática de la literatura.

6. Resultados

6.1. Conteo y Distribución de Aplicaciones

La aplicación de los criterios de inclusión y exclusión resultó en la selección de 15 artículos primarios. A partir de este cuerpo de evidencia, realizamos un análisis descriptivo para contextualizar la distribución de los estudios, tal como lo indica la Tabla 3 del flujo metodológico.

6.1.1. Distribución y Foco de las Aplicaciones de BI

Al revisar los 15 artículos incluidos, observamos que la mayor concentración de estudios se enfoca en la Gestión Académica y Curricular (33.3%) y en la Gestión Estratégica (26.7%). Esto evidencia un énfasis claro en el uso de herramientas para la toma de decisiones basada en indicadores clave de rendimiento (KPI).

Área de Aplicación (Hallazgos de la Tabla 3)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)
Gestión Académica y Curricular	5	33.3%
Gestión Estratégica / Financiera	4	26.7%
Retención y Bienestar Estudiantil	3	20.0%
Investigación y Calidad	3	20.0%
Total	15	100.0%

Tabla 5: Distribución de Aplicaciones de BI en Estudios Seleccionados

Fuente: Elaboración propia a partir de la síntesis de la Tabla 3.

6.2. Análisis de los hallazgos de la revisión sistemática

La revisión sistemática de la literatura ha revelado un panorama claro y multifacético sobre la implementación de Business Intelligence (BI) en la educación superior en América Latina. La matriz de estudios seleccionados (Tabla 1) evidencia una tendencia creciente a la adopción de estas herramientas, con una notable diversificación de sus aplicaciones más allá de los ámbitos tradicionales de la gestión administrativa y financiera.

- **Aplicaciones Diversificadas:** Se han identificado aplicaciones clave que demuestran la versatilidad del BI para abordar problemas específicos:
 - **Gestión Académica y Curricular:** En instituciones como la Universidad Nacional de Colombia y la Universidad de los Andes, el BI se utiliza para optimizar la carga horaria, la asignación de docentes y la planificación de la oferta académica. Estos casos demuestran cómo la analítica de datos puede mejorar la eficiencia operativa y alinear los recursos con las necesidades curriculares.
 - **Retención Estudiantil:** La Universidad Técnica de Ambato en Ecuador es un ejemplo del uso predictivo del BI para identificar a estudiantes en riesgo de deserción. Esta aplicación proactiva permite a las instituciones intervenir de manera temprana con estrategias de apoyo personalizadas, lo que se traduce en una mejora directa de las tasas de graduación.
 - **Gestión de la Investigación y la Calidad:** El BI se extiende a áreas de alta relevancia estratégica. En la Universidad de Chile y la Universidad Federal de Río de Janeiro, se utiliza para monitorear la producción científica, los proyectos activos y los procesos de acreditación. Esto fortalece la visibilidad institucional y asegura que la gestión de la investigación esté basada en evidencia.
- **Estado de Implementación y Brechas de Madurez:** La revisión muestra una disparidad en el estado de implementación de las iniciativas de BI:
 - **Proyectos Consolidados:** Instituciones como la UTPL en Ecuador y el Tecnológico de Monterrey en México exhiben una madurez institucional avanzada, con dashboards integrados que se utilizan de manera rutinaria para la toma de decisiones.
 - **Proyectos en Fase Piloto:** En contraste, muchas otras universidades, como la Universidad Mayor de San Simón en Bolivia y la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil en Ecuador, se encuentran en una etapa exploratoria. Estos proyectos, si bien prometedores, aún no han sido adoptados a escala institucional.

7. Discusión

7.1. Discusión y contraste con la hipótesis

Lo que encontramos en este análisis respalda claramente nuestra idea principal: gestionar una universidad de forma eficiente no es cuestión de suerte ni sucede por sí solo. Depende de dos factores que deben trabajar juntos: tener una buena base tecnológica y, sobre todo, que las personas dentro de la institución tengan el hábito real de analizar la información antes de actuar. No sirve de mucho tener sistemas avanzados si no existe esa cultura interna de usar los datos en el día a día.

7.2. El Rol de la Arquitectura Tecnológica (Evidencia Empírica)

Si revisamos con detenimiento la información que se obtiene en la Tabla 4 y la Tabla 5, queda claro que el éxito de cualquier proyecto de inteligencia de negocios (BI) va de la mano con qué tan madura es la tecnología de la institución. Esto confirma la primera parte de lo que suponíamos. Un dato que llama mucho la atención es que el 60% de los proyectos que estudiamos en Ecuador y Colombia ya están funcionando plenamente a nivel institucional. Esto nos dice que estas universidades lograron superar ese primer gran obstáculo que es hacer que todos los sistemas "hablen el mismo idioma" técnico.

Un ejemplo clarísimo de esto es lo que ha logrado la Universidad Técnica del Norte (UTN) en Ecuador. Ellos pudieron juntar datos que antes estaban dispersos por todos lados y ponerlos en un solo panel de control. Esto demuestra que integrar sistemas no es solo un capricho técnico, sino el paso necesario para tener información útil. En el otro extremo, vemos casos como el de la Universidad Mayor de San Simón en Bolivia, donde los proyectos se quedan atorados en la fase de prueba o piloto. Generalmente, esto pasa porque sus datos están fragmentados; no tienen una visión completa de lo que sucede y, por tanto, se les hace muy difícil tomar decisiones acertadas. Es el contraste perfecto entre la teoría y los problemas reales de no tener una infraestructura lista.

7.3. El Factor Humano: La Cultura Analítica

Ahora bien, más allá de las máquinas y el software, nuestro análisis resalta que la verdadera diferencia la marcan las personas (la segunda parte de nuestra hipótesis). El hecho de que la mayoría de las aplicaciones (un 33.3% según la Tabla 5) se enfoquen en la Gestión Académica nos indica que necesitamos un cambio urgente en la gente. Para que los datos sobre cómo van los alumnos o cómo mejorar los planes de estudio sirvan de algo, los profesores y directivos tienen que saber leer e interpretar esos números.

De nada sirve tener la mejor tecnología si nadie la usa. Encontramos que muchas iniciativas fracasan por resistencia al cambio, porque no hay reglas claras sobre quién maneja los datos o simplemente porque la gente no confía en los reportes automáticos. Sin embargo, hay luz al final del túnel: la Universidad Técnica de Ambato es la prueba de que, cuando hay una cultura enfocada en resolver problemas (en su caso, evitar que los alumnos abandonen la carrera), se logran maravillas. Allí, el sistema no es solo un reporte frío; es una herramienta que avisa a tiempo para ayudar a los estudiantes en riesgo. Esto demuestra que es la cultura de la institución la que convierte un simple dato en un beneficio real para la comunidad.

7.4. Madurez Institucional y Gobernanza

No es casualidad que las aplicaciones se dividan principalmente entre Gestión Académica (33.3%) y nivel Estratégico (26.7%). Esto refleja que las universidades latinoamericanas están madurando. Ya no usan los datos solo para llenar informes obligatorios, sino que están empezando a usarlos para planificar su futuro con mayor agilidad.

Aun así, hay una brecha preocupante entre los proyectos que ya están consolidados y los que se quedan en "eterno piloto". El problema de fondo suele ser la falta de gobernanza; es decir, la falta de reglas claras. Sin un marco que garantice que los datos sean de calidad, éticos y accesibles para quien los necesite, el BI no logra echar raíces en la institución.

Se queda como un esfuerzo aislado de una o dos personas, en lugar de ser parte de la política de la universidad.

7.5. Síntesis

En resumen, lo que sacamos en limpio de todo esto va más allá de qué herramienta de software es mejor. La conclusión es que la inteligencia de negocios no es una varita mágica. Es más bien un acelerador para mejorar. Su verdadero poder solo aparece cuando las universidades entienden que hay que invertir en dos frentes: buena tecnología, sí, pero acompañada de un ambiente donde se valore la información. Los hechos nos demuestran que una gestión educativa inteligente nace cuando sumamos capacidad de cómputo con un cambio de mentalidad colectivo que busque la transparencia y el bienestar a largo plazo.

8. Conclusiones

- **Crecimiento más allá de lo financiero:** La adopción de Inteligencia de Negocios (BI) en las universidades latinoamericanas está en constante crecimiento y ya no se limita solo a las finanzas. Ahora abarca áreas críticas como la gestión académica, la retención estudiantil y la investigación, demostrando una madurez en su aplicación.
- **Brecha estructural y cultural:** Existe una brecha notable entre la implementación de proyectos piloto exitosos y la adopción generalizada de BI a nivel institucional. Esto sugiere que los desafíos no son solo técnicos, sino profundamente estructurales y culturales dentro de las organizaciones.
- **Factores críticos de éxito:** La interoperabilidad entre los diferentes sistemas informáticos y el desarrollo de una verdadera cultura analítica entre el personal son los dos factores más determinantes para el éxito de cualquier iniciativa de BI.
- **Avances en la región (Caso Ecuador):** Los casos de estudio en Ecuador demuestran un avance prometedor en la consolidación de dashboards integrados. Sin embargo, estas instituciones aún enfrentan los mismos desafíos comunes al resto de la región latinoamericana.
- **Herramienta estratégica:** Se confirma que el BI es una herramienta fundamental para la toma de decisiones informadas, fomentar la transparencia institucional y asegurar la mejora continua en la gestión de la educación superior.

9. Limitaciones y Recomendaciones

9.1. Limitaciones

En toda investigación, es crucial reconocer las limitaciones para garantizar la honestidad y el rigor. Este estudio, si bien exhaustivo, presenta las siguientes limitaciones:

- **Marco Temporal:** La revisión se limitó estrictamente a estudios publicados entre 2018 y 2024. Es posible que existan publicaciones fuera de este rango temporal que ofrezcan hallazgos relevantes o perspectivas históricas distintas.
- **Alcance Geográfico:** Aunque se hizo un énfasis en América Latina, la mayoría de las fuentes disponibles provienen de un grupo específico de países. Esto podría no reflejar completamente la diversidad de experiencias en toda la región.
- **Disponibilidad de Datos:** La investigación se basó exclusivamente en estudios de acceso público. No se incluyeron investigaciones internas privadas ni reportes confidenciales de las universidades, lo que podría haber enriquecido el análisis con datos más granulares.

9.2. Recomendaciones

Con base en los hallazgos de esta revisión, se proponen las siguientes recomendaciones para futuras investigaciones y para la implementación práctica de BI en la educación superior:

- **Para futuras investigaciones:**
 - **Estudios de Caso Profundos:** Realizar investigaciones cualitativas que profundicen en los desafíos y éxitos de la implementación de BI en una institución específica.
 - **Impacto en Indicadores de Calidad:** Evaluar de forma cuantitativa el impacto de la implementación de BI en indicadores de calidad clave, como la tasa de graduación, el rendimiento estudiantil o la eficiencia administrativa.
- **Para la implementación práctica:**
 - **Fortalecer la Arquitectura Tecnológica:** Invertir en arquitecturas orientadas a servicios (SOA) y en plataformas de datos unificadas (data warehouses) para garantizar la interoperabilidad y la integración de la información.
 - **Fomentar una Cultura Analítica:** Promover programas de capacitación para el personal directivo y docente en el uso de herramientas de visualización de datos y en la interpretación de los hallazgos.
 - **Establecer Políticas de Gobernanza de Datos:** Crear marcos normativos claros para asegurar la calidad, seguridad y uso ético de la información institucional.
 - **Promover la Colaboración Interinstitucional:** Fomentar el intercambio de experiencias y buenas prácticas entre universidades para acelerar la adopción de BI y evitar la duplicidad de esfuerzos.

10. Referencias Bibliográficas.

- Ávila-Correa, B. L. (2019). Perspectivas de transformación digital de las universidades del Ecuador. *Revista Ciencias Pedagógicas e Innovación*.
- Banco Mundial. (2023). <https://publications.iadb.org/es/publications/spanish/viewer/Transformacion-digital-en-la-educacion-superior-America-Latina-y-el-Caribe.pdf>
- Calderón Pineda, F. V; Castro Loor, D. S; Núñez, W; Serrano, M. (2021). Aplicación de técnicas de Business Intelligence (BI) y Big Data Analytics en entornos de aprendizaje virtual. *Revista Ciencias Pedagógicas e Innovación*.
- Calderón Pineda, J., Martínez, L., y Rojas, A. (2021). Gobernanza de datos y cultura analítica en instituciones educativas latinoamericanas. *Educación y Desarrollo*.
- Cárdenas Tapia, J. P. (2023). Digital Transformation in Higher Education: Proposed Initiatives from the Salesian Polytechnic University. *IEEE Ecuador Technical Chapters Meeting*.
- Ceballos, M., Rodríguez, J., y Sánchez, L. (2022). Business Intelligence en la gestión universitaria: una revisión sistemática. *Revista Iberoamericana de Tecnología Educativa*.
- García Jane, L., Sánchez Aguilera, Y., y García Rodríguez, A. M. (2024). Bases de conocimientos para la gestión de riesgos en organizaciones orientadas a proyecto: revisión sistemática. *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*.
- García-Holgado, A., García-Peñalvo, F. J., y Vázquez-Ingelmo, A. (2021). Modelos de madurez digital en instituciones educativas: una revisión sistemática. *Education in the Knowledge Society*.
- García-Holgado, A., Marcos-Pablos, S., y García-Peñalvo, F. (2020). Guidelines for performing Systematic Research Projects Reviews. *International Journal of Interactive Multimedia and Artificial Intelligenc*.
- González, R., y Rivas, M. (2022). Uso estratégico de datos en la gestión universitaria: estudio de caso en Colombia. *Revista Colombiana de Educación Superior*.
- Gough, D., Oliver, S., y Thomas, J. (2017). An Introduction to Systematic Reviews (2nd ed.). *SAGE Publications*.
- Kitchenham, B. A. (2004). Procedures for performing systematic reviews. *Department of Computer Science, Keele University*.
- Martínez, C., y Torres, E. (2020). Limitaciones en la adopción de Business Intelligence en universidades públicas: un enfoque desde la cultura organizacional. *Revista Latinoamericana de Innovación Educativa*.
- Paredes, J., Zambrano, K., y Molina, R. (2023). Diagnóstico de interoperabilidad en sistemas de información universitarios en Ecuador. *Revista de Gestión Educativa Latinoamericana*.

- PUCE-Ambato. (2023). Informe técnico sobre la implementación del Datamart académico. *Dirección de Tecnología Educativa*.
- Romero, D., y Cedeño, P. (2022). Estrategias de integración tecnológica en la educación superior ecuatoriana. *Revista de Tecnología y Sociedad*.
- Romero, D.; Salazar, M.; Torres, J. (2022). Arquitecturas orientadas a servicios en universidades latinoamericanas: impacto en la eficiencia operativa. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*.
- Romero, J., Rodríguez, M., y Hernández, A. (2022). Business Intelligence aplicado a la gestión universitaria: estudio en instituciones mexicanas. *Revista Iberoamericana de Tecnología Educativa*.
- Sánchez Peralta, M. (2018). Business Intelligence in e-learning: A case study of an Ecuadorian university. *3th Latin American Conference on Learning Technologies (LACLO)*.
- Sarango Quezada, M. (2024). Transformación curricular y digitalización en universidades ecuatorianas: desafíos y estrategias. *Revista Educación y Tecnología*.
- Secretaría Nacional de Planificación. (2021). *Plan Nacional de Desarrollo 2021–2025*. Plan Nacional de Desarrollo 2021–2025: <https://www.planificacion.gob.ec/plan-nacional-de-desarrollo-2021-2025/>
- SENESCYT. (2023). *Agenda Digital Educativa del Ecuador*. Agenda Digital Educativa del Ecuador: <https://www.senescyt.gob.ec/agenda-digital-educativa/>
- UNESCO. (2022). *Reimagining our futures together: A new social contract for education*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381560>
- UNESCO. (2023). Digital transformation of higher education in Latin America: Challenges and policy recommendations. *UNESCO Institute for Higher Education*.
- Villavicencio, F., López, M., y García, J. (2021). Transformación digital en universidades públicas ecuatorianas: avances y desafíos postpandemia. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*.
- Zawacki-Richter, O., Kerres, M., Bedenlier, S., Bond, M., y Buntins, K. (s.f.). *Systematic Reviews in Educational Research: Methodology, Perspectives and Application*. Springer.