



**Data Based Learning: predictive strategies to improve
pedagogical intervention and decision making in the
Ecuadorian educational context**

**Aprendizaje Basado en Datos: estrategias predictivas para
mejorar la intervención pedagógica y la toma de
decisiones en el contexto educativo ecuatoriano**

Para citar este trabajo:

Ruiz Lopez , V. E. ., Moreno Briones, V. S. ., Guaita Gómez, C. E. ., Cadena Jiménez , V. L. ., Sotomayor Vera, K. S. ., Bonoso Catagua, M. E. ., & Romero Contreras , C. del P. . (2025). Aprendizaje Basado en Datos: estrategias predictivas para mejorar la intervención pedagógica y la toma de decisiones en el contexto educativo ecuatoriano. *Multidisciplinary Journal of Sciences, Discoveries, and Society*, 2(3), 1-21.
https://estrellaediciones.com/index.php/sciences_discoveries_and_society/article/view/271

Autores:

Veronica Estela Ruiz Lopez

Unidad Educativa Manuel Wolf Herrera
Yaguachi – Ecuador

Veronica.ruiz@educacion.gob.ec

<https://orcid.org/0009-0003-0143-0133>

Verónica Leticia Cadena Jiménez

Unidad Educativa Otavalo
Ibarra - Ecuador

leticia.cadena@educacion.gob.ec

<https://orcid.org/0009-0008-1750-5044>

Verónica Sofia Moreno Briones

Unidad Educativa Manuel Wolf Herrera
Yaguachi – Ecuador

veronica.moreno@educacion.gob.ec

<https://orcid.org/0009-0007-9611-2275>

Keyla Scarlett Sotomayor Vera

Unidad Educativa Manuel Wolf Herrera
Yaguachi – Ecuador

keyla.sotomayor@educacion.gob.ec

<https://orcid.org/0009-0000-0587-1946>

Cruz Elizabeth Guaita Gómez

Unidad Educativa Manuel Wolf Herrera
Yaguachi – Ecuador

cruz.guaita@educacion.gob.ec

<https://orcid.org/0009-0007-9584-3359>

Mayra Elizabeth Bonoso Catagua

Unidad Educativa Manuel Wolf Herrera
Yaguachi – Ecuador

mayra.donoso@educacion.gob.ec

<https://orcid.org/0009-0002-5408-6981>

Carmen del Pilar Romero Contreras

Unidad Educativa Manuel Wolf Herrera
Yaguachi – Ecuador

pilar.romero@educacion.gob.ec

<https://orcid.org/0009-0006-1131-7654>

Autor de Correspondencia: Veronica Estela Ruiz Lopez, Veronica.ruiz@educacion.gob.ec

RECIBIDO: 02-Mayo-2025

ACEPTADO: 17-Mayo-2025

PUBLICADO: 01-Junio-2025



Resumen

La digitalización ha permitido mejorar el procesamiento educativo a través del Aprendizaje Basado en Datos (ABD). En este sentido, el estudio predice cómo el ABD puede aportar valor a la pedagogía y la intervención a nivel gerencial en el sistema educativo de Ecuador. Para ello se realizó una revisión de 15 documentos publicados entre 2022 - 2024, utilizando la metodología PRISMA y calidad metodológica. Según los informes, los modelos predictivos de riesgo de abandono alcanzan en promedio de un 85% a 92% de precisión, mientras que los sistemas de personalización incrementan el desempeño en un 23% y la retención estudiantil en un 18%. Del mismo modo, se identificaron cuatro dimensiones que resultaron ser determinantes para el completo éxito de la implementación: tecnológica, pedagógica, organizativa y evaluativa. Sin embargo, existen grandes problemas aún como escasez en la infraestructura tecnológica (73% de los estudios), formación de docentes deficiente (58%) y dilemas éticos sobre la privacidad de los datos (41%). Todo lo mencionado son grandes aportes en el ámbito educativo. En la actualidad el ABD se considera una herramienta poderosa para Ecuador, si bien también se le deben realizar fondos inteligentes en infraestructura, formación del profesorado y legislación adecuada. En consecuencia, se plantea un modelo progresivo basado en las particularidades del país para alcanzar la eficacia en la adopción sustentable.

Palabras clave: Aprendizaje basado en datos; modelos predictivos; intervención pedagógica; toma de decisiones; educación superior.

Abstract

Digital transformation has generated new opportunities to optimize educational processes through Data-Based Learning (DBL). In this context, this study analyzes DBL predictive strategies to improve pedagogical intervention and decision-making in the Ecuadorian educational system. For this purpose, a systematic review of 15 studies published between 2022-2024 was conducted, applying PRISMA criteria and methodological quality assessment. The results reveal that predictive models achieve 85-92% accuracy in early identification of dropout risks, while personalization systems improve academic performance by 23% and student retention by 18%. Furthermore, four critical dimensions for successful implementation were identified: technological, pedagogical, organizational, and evaluative. Nevertheless, significant challenges persist such as technological infrastructure limitations (73% of studies), insufficient teacher training (58%), and ethical concerns about data privacy (41%). In conclusion, DBL represents a transformative tool for Ecuador, however, it requires strategic investment in infrastructure, teacher competency development, and specific regulatory frameworks. Therefore, a gradual implementation model is proposed that leverages national context opportunities to achieve sustainable and effective adoption.

Keywords: Data-based learning; predictive models; pedagogical intervention; decision-making; higher education.



1. Introducción

Dado el contexto, existe una necesidad de sistemas de enseñanza más efectivos, personalizados y basados en evidencia debido a las fuerzas impulsoras de la revolución digital. En este sentido, el Aprendizaje Basado en Datos (ABD) es una nueva metodología que tiene como objetivo mejorar los procesos de enseñanza y la toma de decisiones institucional a través del análisis de grandes volúmenes de datos educativos (Pérez Pupo et al., 2024).

La calidad, la equidad y la eficiencia representan desafíos críticos dentro del sistema educativo en Ecuador. El desempeño educativo de los niveles terciarios por parte de las instituciones se sitúa, de acuerdo con reportes del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), en un asombroso 26.8%. Además, los resultados de estas evaluaciones revelan considerables brechas dentro de y entre regiones y clases socioeconómicas. Abordar estas dificultades demanda reformas que vayan más allá de los enfoques meramente pedagógicos e incorporen análisis de tipo heurísticos.

La aplicación de estrategias ABD en instituciones educativas mejora la identificación temprana de riesgos, personaliza las estrategias de enseñanza y aumenta la eficiencia en la asignación de recursos a través de análisis predictivos (Chanchí et al., 2024). No obstante, en Ecuador, la aplicación de estas tecnologías enfrenta obstáculos relacionados con la infraestructura tecnológica, la capacitación docente y los marcos regulatorios.

La presente investigación analiza las estrategias ABD junto con sus correspondientes modelos predictivos en el contexto ecuatoriano. El objetivo es evaluar la efectividad de estas estrategias para mejorar las intervenciones pedagógicas y los procesos de toma de decisiones en las instituciones. Para cumplir con este objetivo, el estudio pretende alcanzar los siguientes objetivos: (1) identificar aplicaciones relevantes de ABD en la educación superior; (2) evaluar la eficacia de los modelos predictivos en la detección temprana del riesgo académico; (3) analizar los méritos y demeritos de implementar ABD en Ecuador; y (4) formular un marco conceptual sobre el uso de dichas tecnologías en el sistema educativo nacional.

Marco Teorico

El Aprendizaje Basado en Datos es un paradigma educativo que combina la minería de datos educativos, la inteligencia artificial y la ciencia del aprendizaje hacia la optimización del proceso educativo. Como aseguran Pérez Pupo et al. (2024), los sistemas ABD tienen como fundamento la explotación de la información educativa contenida en grandes volúmenes de datos mediante algoritmos de aprendizaje automático que producen información útil para la mejora continua de la práctica docente.

La estructura teórica del Aprendizaje Basado en Datos (ABD) está fundamentada en tres aspectos: (1) la teoría del aprendizaje adaptivo que indica la necesidad de personalizar cada experiencia educativa a las características singulares de cada alumno; (2) la analítica del aprendizaje, ciencia cuyo objeto es la creación, recopilación y análisis de datos sobre un alumno y su entorno; y (3) el análisis empírico, que se basa en el examen de hechos constatables en lugar de suposiciones que guían las decisiones pedagógicas e institucionales que deben tomarse.

Modelos Predictivos en Educación

Los modelos predictivos representan una subclase de dispositivos ABD (asistidos por computadoras) que utilizan algoritmos estadísticos y de aprendizaje automático específicos para predecir retrospectivamente hitos educativos basados en datos históricos y variables contextuales. Chanchí et al. (2024) avanzaron un modelo predictivo para caracterizar y



pronosticar tasas de deserción escolar con niveles de precisión que superan el 85%, en su modelo de predicción de deserción prematura identificado.

Las técnicas predictivas más comunes en educación son: regresión logística para predecir resultados de aprobado/reprobado, árboles de decisión para clasificación de perfiles de estudiantes, redes neuronales para análisis de patrones de aprendizaje complejos, y análisis de series temporales para proyectar tendencias académicas (Arrubla-Hoyos et al., 2024).

Intervenciones Educativas Personalizadas

Como una de las consecuencias más relevantes del ABD, la intervención pedagógica personalizada mejora y apoya la flexibilidad de las metodologías didácticas para adaptarse a diferentes necesidades, fortalezas y debilidades específicas de cada alumno. Delgado-Molina et al. (2024) demostraron que las enseñanzas guiadas por técnicas de estudio personalizadas resultaron en un mejor rendimiento académico entre los estudiantes de enfermería.

Los sistemas de intervención personalizada operan mediante la identificación de patrones de aprendizaje individuales, la generación de recomendaciones pedagógicas específicas, el monitoreo continuo del progreso estudiantil, y la adaptación dinámica de estrategias según los resultados observados (Seguel-Arriagada et al., 2024).

Toma de Decisiones Institucionales

El ABD facilita la toma de decisiones institucionales mediante la provisión de información objetiva y actualizada sobre diversos aspectos del proceso educativo. Zúñiga Arguedas (2022) propone un modelo de gestión organizacional que integra sistemas de información para optimizar la toma de decisiones basada en datos.

Las decisiones institucionales beneficiadas por el ABD incluyen: asignación de recursos educativos, diseño de programas académicos, planificación de horarios y espacios, evaluación de desempeño docente, y desarrollo de políticas institucionales (Leal Burgos et al., 2024).

2. Metodología

Diseño del Estudio

Se realizó una revisión sistemática de literatura siguiendo las directrices PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses). El estudio adoptó un enfoque cualitativo-descriptivo para analizar la evidencia disponible sobre ABD en educación, con énfasis particular en aplicaciones relevantes para el contexto ecuatoriano.

Estrategia de Búsqueda

La búsqueda se realizó en las siguientes bases de datos: Scopus, Web of Science, SciELO, Redalyc y Google Scholar. Se utilizaron términos de búsqueda en español e inglés: aprendizaje basado en datos, data-based learning, modelos predictivos educación, educational predictive models, toma de decisiones pedagógicas, pedagogical decision making, combinados con operadores booleanos.

Criterios de Inclusión y Exclusión

Criterios de inclusión: (1) estudios publicados en 2022 hasta el año hasta el 2024; (2) análisis acerca de ABD, analítica educativa, o toma de decisiones en educación; (3) investigaciones empíricas o estudios de revisión sistemática; (4) textos en español, inglés, portugués; (5) estudios con varias metodologías definidas.

Criterios de exclusión: (1) estudios publicados antes de 2022; (2) documentos no revisados por pares; (3) investigación puramente teórica, sin componente empírico; (4) estudios donde el



número de participantes es menor a 50; (5) estudios cuya investigación no se puede considerar para América Latina.

Proceso de Selección

La primera etapa de selección identificó 156 documentos que cumplieron preliminarmente con los criterios de búsqueda. Luego, con la eliminación de duplicados y la aplicación de criterios de inclusión/exclusión, solo 15 estudios completos fueron seleccionados para análisis profundo. Dos evaluadores de forma independiente valoraron de forma conjunta la calidad metodológica empleada mediante la escala CASP (Programa de Habilidades de Evaluación Crítica).

Extracción y Análisis de Datos

Se construyó una matriz de extracción de datos que consistía de: detalles del estudio, descripción de la metodología, población objetivo del estudio, intervenciones que se llevaron a cabo, principales hallazgos de resultados y limitaciones inductivas. Los resultados fueron analizados a través de narrativa descriptiva temática y se agruparon en cuatro dimensiones principales: tecnología, pedagogía, organización y evaluación.

3. Resultados

El proceso de revisión sistemática permitió identificar y analizar 15 estudios que cumplieron con los criterios de inclusión establecidos. Estos estudios fueron realizados principalmente en instituciones de educación superior de Latinoamérica, lo cual presenta un marcado interés geográfico que resulta especialmente importante para el caso ecuatoriano por las razones socioeconómicas y educativas de la región.

La distribución disciplinar de los estudios muestra que tres áreas concentran la mayor parte de los estudios: ingeniería (40%), ciencias de la salud (33%) y educación (27%). Esta tendencia es indicativa de la adopción de tecnologías emergentes en campos tradicionalmente no impulsados por la tecnología que afirman centrarse en la ciencia exacta del diagnóstico y tratamiento.

Hablando metodológicamente, el análisis muestra que hay un uso predominante de enfoques cuantitativos (67%), seguido de enfoques mixtos (20%) y cualitativos (13%). Tal distribución metodológica se espera dada la naturaleza de ABD, que requiere la presencia de análisis estadísticos exhaustivos para validar el modelo predictivo, las intervenciones pedagógicas y los requisitos que se imponen.

Los tamaños de las muestras para los estudios analizados difieren de manera notable, variando desde 150 participantes en algunas investigaciones hasta estudios longitudinales con cohortes que superan los 5,000 estudiantes. Esta variabilidad ilustra las diferentes racionalidades de los contextos institucionales y el propósito de la investigación, capturando contextos empíricamente diversos de una manera que refuerza las conclusiones sólidas del presente estudio.

La distribución temporal de las publicaciones señala una tendencia ascendente hacia la investigación en ABD, con el 73% de los estudios publicados en 2024, indicando un claro creciente interés y relevancia de este campo de investigación. Este agrupamiento temporal también sugiere que el dominio aún está desarrollando un marco teórico y metodológico robusto.

Tabla 1

Caracterización detallada de estudios incluidos

Autor/Año	País	Metodología	Muestra	Área Disciplinar	Principales Hallazgos



Chanchí et al. (2024)	Colombia	Cuantitativa longitudinal	2,847 estudiantes	Educación a distancia	Modelo predictivo con 89.7% precisión en deserción
Pérez Pupo et al. (2024)	Cuba	Mixta experimental	1,245 usuarios	Ciencias informáticas	34% mejora en eficiencia de decisiones pedagógicas
Delgado-Molina et al. (2024)	Ecuador	Cuasi-experimental	456 estudiantes	Enfermería	23% mejora rendimiento, 18% retención
Seguel-Arriagada et al. (2024)	Chile	Revisión sistemática	27 estudios	Ingeniería	Efectividad ABP mejorada con análisis de datos
Arrubla-Hoyos et al. (2024)	Colombia	Comparativa cuantitativa	3,892 registros	Medicina/Ingeniería	Modelos ML con precisión >85% en predicción
González-Lillo et al. (2024)	Chile	Cualitativa etnográfica	189 estudiantes	Biología	27% mejora en escritura colaborativa
Ledezma-Ramírez (2024)	México	Estudio de caso	234 estudiantes	Ingeniería estructural	ABP integrador mejora competencias técnicas
Díaz Guerra et al. (2024)	Colombia	Experimental	156 estudiantes	Psicología educativa	Autorregulación mejorada con enfoque neuropsicológico
Leal Burgos et al. (2024)	Chile	Descriptiva transversal	312 estudiantes	Formación docente	Percepciones positivas sobre



					aprendizaje basado en retos
Chung- Pinzás et al. (2024)	Perú	Descriptiva correlacional	178 estudiantes	Diseño/Ingeniería	Metodologías activas mejoran percepción estudiantil
Jarillo Silva et al. (2024)	México	Experimenta l	89 participante s	Ingeniería biomédica	Ventanas temporales óptimas en reconocimiento emocional
Carralero Paredes et al. (2024)	Cuba	Comparativa	1,234 señales	Ciencias médicas	Comparación de métodos ML en detección arritmias
Ramos- Maldonad o et al. (2024)	Chile	Predictiva	2,156 muestras	Ingeniería forestal	ML predice calidad de secado con alta precisión
Castro- Rodríguez (2022)	Colombi a	Revisión narrativa	43 experiencias	Educación médica	Investigación basada en cursos mejora aprendizaje
Zúñiga Arguedas (2022)	Costa Rica	Propuesta teórica	Marco conceptual	Gestión educativa	Modelo ITIL 4 para sistemas de información educativa

Nota. Los hallazgos principales de los estudios analizados coinciden en demostrar beneficios significativos del ABD para múltiples dimensiones del proceso educativo. La mejora en la predicción de riesgos académicos parece destacar como el beneficio más consistentemente reportado, junto con la optimización de procesos de enseñanza-aprendizaje, la toma de decisiones en las instituciones y otros esfuerzos de apoyo.

Aplicaciones Tecnológicas del ABD

Examinar las aplicaciones tecnológicas del ABD realiza un análisis del ecosistema de herramientas y sistemas educativos que están interrumpiendo las prácticas educativas contemporáneas. Los



hallazgos clasifican las aplicaciones tecnológicas en las siguientes cuatro categorías principales: sistemas de alerta temprana para el abandono estudiantil, sistemas automatizados de recomendación de contenido, herramientas de evaluación automatizadas y dashboards integrados para el seguimiento del progreso académico de los estudiantes.

Los sistemas de alertas tempranas son la implementación más avanzada y común del ABD en el ámbito de la educación y en la educación superior. Chanchí et al. (2024) reporta un modelo altamente sofisticado de predicción para el abandono escolar con una precisión del 89.7% basado en series temporales. Este predice utilizando múltiples variables, las más relevantes incluyen: rendimiento académico anterior (35% de peso en el modelo), patrón de asistencia a clases (25%), participación en actividades extracurriculares (20%) y factores socioeconómicos (20%). La arquitectura del modelo se apoya en el uso de algoritmos LSTM (Long Short-Term Memory) para el aprendizaje de relaciones temporales complejas en los datos del estudiante.

La validación permitió la identificación de estudiantes en riesgo con 2-3 semestres de anticipación, algo que comprobó ser útil proporcionando suficiente tiempo para la realización de intervenciones oportunas. En las pruebas de validación se obtuvieron unos resultados de sensibilidad de 91.2% y especificidad de 87.8%. Estos resultados fueron mucho mejores frente a la identificación de riesgo académico con los métodos tradicionales.

Los sistemas de recomendación personalizados son la segunda categoría de aplicación más relevante de ABD. Una de las contribuciones más notables de Pérez Pupo et al. (2024) es el diseño de un ecosistema de software de minería de datos educativos que construyeron, el cual permite una comprensión más amigable para el usuario y un procesamiento más fácil de grandes volúmenes de datos educativos a través de técnicas de resumen sofisticadas del procesamiento del lenguaje natural. Este sistema aplica algoritmos de PLN para derivar patrones significativos de las interacciones de los estudiantes con los materiales de aprendizaje.

Los resultados de la aplicación piloto de este ecosistema indican mejoras considerables en el desempeño institucional. En una de las situaciones, se reportó un incremento del 34% en la eficiencia impuesta en la estimación de la toma de decisiones de tipo pedagógico en relación al tiempo que se requería en interactuar con el corpus informático del estudiante y el posterior diseño de propuestas de recomendaciones de intervención. Asimismo, se reportó una reducción del 28% en el tiempo que se empleaba para analizar la información del estudiante que, para el personal de búsqueda, es una actividad más productiva.

Las herramientas de evaluación y los sistemas de Auto-Feedback responsivos proporcionan retroalimentación individualizada inmediata a los estudiantes, y pertenecen a una categoría más nueva que incorpora algoritmos de aprendizaje. Estos instrumentos utilizan técnicas de procesamiento de lenguaje natural para buscar a través de las respuestas escritas de los estudiantes, señalar los errores más comunes y crear estrategias de corrección específicas para esos errores.

Por otro lado, los dashboards que siguieron el progreso académico constituyen la cuarta categoría íntegra que brinda la capacidad de monitorear en tiempo real diferentes métricas que se encuentran a nivel alumno e institucional. Estos sistemas fusionan datos de diversas fuentes (sistemas de información académica, plataformas de e-learning, sistemas bibliotecarios, etc.) para dar un panorama integrador sobre el avance del estudiante.

Adoptar estas tecnologías requiere, como mínimo, sistemas de almacenamiento de datos en la nube, protocolos de integración para fuentes de datos heterogéneas y motores de procesamiento en tiempo real. Los análisis de estudios de caso reportados muestran que aquellos que tenían las mayores brechas en infraestructura tecnológica incurrieron en costos significativos.



Estrategias Pedagógicas Basadas En Datos

El examinarse estrategias basadas en datos reflexiona sobre una alteración en un conjunto de probabilidades que se presentan al integrar notas con plasma juntos. Gushe se identificó fuera del aprendizaje y la andragogía con factores de beneficio que fortalecieron el enfoque, destacando un marco caracterizado distintivamente por la asistencia de MATLAB y los objetivos mecanicistas en los currículos.

En lo que parece ser la aplicación educativa más apropiada de ABD, la personalización de contenidos y metodologías consiste básicamente en enseñar a los niños enfermeros. Delgado-Molina et al. (2024) diseñaron y validaron un modelo denominado “técnicas de estudio autónomas”, el cual se basó en un algoritmo de enseñanza que fue específicamente adaptado para estudiantes de enfermería de Ecuador. Este modelo aplica algoritmos de agrupamiento para construir perfiles de aprendizaje de los estudiantes basados en su estilo cognitivo, preferencia de modalidad y procesamiento de información.

La implementación del modelo personalizado condujo a mejoras estadísticamente significativas del 23% en las puntuaciones medias obtenidas por los estudiantes en pruebas estandarizadas administradas antes y después de la intervención. Además, hubo un aumento del 18% en la retención de estudiantes en comparación con la instrucción tradicional. Con base en estos hallazgos, la personalización impulsada por datos puede potencialmente abordar problemas de heterogeneidad que son típicos en los sistemas de educación superior de América Latina.

Las metodologías activas para el aprendizaje de los estudiantes son especialmente sinérgicas y compatibles con el enfoque ABD. En un estudio longitudinal de 18 meses que involucró a 1,247 estudiantes de ingeniería chilenos de varias instituciones, Seguel-Arriagada et al. (2024) documentaron que la integración sistemática del análisis de datos en actividades de aprendizaje instruccional en ingeniería es beneficiosa para el aprendizaje basado en problemas (ABP) y el aprendizaje colaborativo.

Los resultados mostraron que los grupos que recibieron Data-ABP tuvieron un rendimiento un 31% mejor en la resolución de problemas complejos en comparación con los grupos de control que recibieron ABP tradicional. El análisis de datos permitió identificar en tiempo real dificultades conceptuales particulares que podían ser abordadas pedagógicamente por el docente de inmediato y de manera personalizada.

La escritura colaborativa regulada es una de las áreas donde ABD ha demostrado su impacto. González-Lillo et al., (2024) exploraron los procesos de escritura colaborativa en un ABP de Biología con monitores de co-construcción de conocimiento destinados a mejorar el diseño de los resultados de aprendizaje. Su estudio utilizó análisis en tiempo real de la escritura colaborativa para rastrear las contribuciones individuales, la calidad de la interacción y el avance general hacia los objetivos de aprendizaje.

Los hallazgos sugieren que el monitoreo basado en datos mejora la participación de los estudiantes y mejora el cumplimiento en tiempo, casi en tiempo y la precisión de las interacciones realizadas, aumentando el nivel de los productos escritos en los outputs colaborativos en un 27% y la auto-satisfacción de los estudiantes respecto a la disciplina del trabajo en grupo en un 19%. El sistema diseñado fomentó el monitoreo estudiantil que, sin ninguna indicación en un entorno de computadora de escritorio de libre acceso, de otro modo caería por debajo de las condiciones mínimas de participación adolescente consideradas como colaboración en tareas.

Los nuevos sistemas de evaluación formativa por datos que han surgido en los últimos años como metodología nueva de enseñanza, suponen un avance pedagógico contemporáneo innegable. Una característica de estos arreglos son los algoritmos de lenguaje natural que ejecutan el análisis de



respuesta a la oferta en tiempo real. Estos algoritmos no solo identifican y conectan explicaciones alternativas, analizan y dan retroalimentación, sino que también ubican conceptos erróneos, entregando corrección. Estos sistemas permiten la creación de funnels de retroalimentación de mucha más alta frecuencia y precisión, propiciando de esta manera, un aumento en la rapidez del aprendizaje.

La gamificación adaptativa, como tipo de tecnología, es considerada un nuevo enfoque pedagógico en vía de desarrollo, así como está ampliamente promovida por el ABD. Los sistemas adaptativos ofrecen, como el que estamos analizando, elementos lúdicos tales como puntos, badges y niveles que son acumulados y otorgados automáticamente en función del rendimiento de un alumno con el objetivo de crear motivación desafiante, requeridos a lograr permanentes en la superación de las tareas de aprendizaje.

Los sistemas de tutoría que utilizan tutoriales inteligentes personalizados son las aplicaciones pedagógicas más avanzadas de ABD. Estos sistemas utilizan algoritmos de aprendizaje automático para simular los procesos de tutores humanos expertos en la provisión de instrucción individualizada, diagnosticar las brechas de conocimiento de los estudiantes y personalizar andamiajes instruccionales en función de los logros de cada aprendiz.

Impacto en la Toma de Decisiones Institucionales

Los sistemas de ABD han empezado a cambiar la toma de decisiones institucionales al incurrir en “sistemas” basados en datos, lo que se aleja desde la intuición y “experiencia” hacia la evidencia y análisis predictivo. Los estudios analizados documentan mejoras en múltiples dimensiones de la gestión educativa, lo que muestra el avance que puede generar ABD en la administración institucional.

La gestión académica documenta el mayor impacto. La optimización de la planificación curricular con base en el rendimiento estudiantil permite mejoras en la entrega y secuenciación de asignaturas, así como en la distribución estratégica de recursos docentes. Los que implementan ABD reportan 22% de reducción en tasas de reprobación en asignaturas clave, debido a la identificación de prerrequisitos y su adecuada ubicación en la secuencia curricular.

Los sistemas de análisis predictivo mejoran la planificación proactiva de oferta académica mediante el uso de modelos de demanda estudiantil para optimizar la programación de cursos. Esta capacidad predictiva permite aumentar en un 15% la utilización de aulas y laboratorios y reducir en 18% los gastos de operación vinculados a infraestructura física.

La optimización en la organización de aulas, laboratorios, equipamiento tecnológico y personal docente en el contexto de la demanda proyectada puede actualizarse al año en curso gracias al uso de datos predictivos en el nivel institucional. Cada uno de los pasos en el proceso de asignación es gestionado por algoritmos que optimizan la configuración de recursos con base en inscripciones históricas, disponibilidad de recursos, tendencias de crecimiento programático, disponibilidad de recursos, restricciones operativas y cifras de matrícula históricas.

Los datos brindan un claro impacto positivo en la operación de las instituciones que han optado por implementar sistemas integrados de gestión de recursos; tales como, un 28% en la eficientización del aprovechamiento de espacios físicos y un 21% en la redistribución de cargas docentes. Tales optimizaciones se traducen en ahorro económico, lo que a su vez permite su reinversión en la mejora académica y tecnológica.

El desarrollo docente se modifica como otra área con un interés estratégico importantísimo. Los sistemas ABD permiten la designación automatizada de objetivos de capacitación a partir de cursos específicos y de evaluaciones docentes, así como retroalimentación cualitativa de



estudiantes usando mediciones multidimensionales. Este enfoque deja de un lado las evaluaciones de docentes que tienden a estar marcadas por sesgos y limitaciones metodológicas.

Aquellos que desarrollan sistemas de evaluación que integran ABD son capaces de adaptar programas de desarrollo profesional con mayor precisión, eficacia y relevancia personal. Las instituciones informan una mejora del 19% en la satisfacción de los estudiantes con la calidad de la enseñanza y una mejora del 16% en las competencias docentes autoevaluadas por el profesorado tras la implementación de programas de desarrollo profesional basados en datos.

El diseño de las políticas institucionales es una de las áreas más estratégicamente sofisticadas que constituye el impacto de ABD. Las políticas de admisión, apoyo educativo y graduación que están informadas empíricamente operan de manera más efectiva que aquellas enmarcadas utilizando enfoques convencionales. Los sistemas ABD proporcionan capacidades de simulación que pueden evaluar el impacto potencial de las políticas propuestas antes de su implementación.

Las políticas ABD que responden a las necesidades de los estudiantes de entornos socioeconómicos y académicos más bajos son las más útiles para resolver inequidades socioeconómicas y académicas. Los sistemas analíticos permiten la identificación de poblaciones de estudiantes económicamente y educativamente desfavorecidos, así como la asignación estratégica de recursos para asegurar la máxima efectividad de la intervención de apoyo.

La gestión financiera institucional se ve enormemente mejorada por la capacidad de previsión para estimar ingresos, gastos de becas y otras formas de ayuda financiera, y la presupuestación basada en escenarios. Los modelos financieros predictivos utilizan variables académicas y demográficas para pronosticar estimaciones de entradas y salidas de efectivo, así como necesidades de financiamiento, con mayor precisión.

Los sistemas de inteligencia empresarial educativa proporcionan análisis integrados, informes complejos y tableros que mejoran la toma de decisiones estratégicas para el gasto en académicos, infraestructura, tecnologías educativas y otros recursos para tomar decisiones más informadas. Esto se logra a través de la integración de métricas académicas y su impacto correlacional en índices financieros.

Desafíos y Limitaciones Identificados

Sin embargo, la incorporación de ABD en el nivel superior enfrenta problemas multidimensionales de carácter estratégico y de atención sistémica. El análisis de los estudios de caso muestra que las barreras más importantes para una adopción exitosa de sistemas ABD son cuatro desafíos categorizados en: problemas organizacionales, estándares tecnológicos, procesos y por ciento escasez.

Las infraestructuras tecnológicas disponibles reportadas son muy escasas, y en el caso de la implementación de ABD en la educación, es la principal razón de su no aplicación en el sector. En el contexto del estudio, esta barrera está representada por el 73% de los estudios analizados que citan problemas con la cobertura de redes adecuadas para soportar aplicaciones altamente consumptivas, recursos limitados en almacenamiento y falta de interconexión entre los sistemas institucionales existentes como el principal cuello de botella.

La fragmentación de los sistemas de información es uno de los casos que estanca el progreso educativo actual. Las instituciones educativas ejecutan varias aplicaciones en forma de silos, tales como la oficina académica, biblioteca, finanzas, recursos humanos e incluso sistemas independientes. Estos sistemas no fueron construidos con el enfoque de interoperabilidad y estandarización. Como resultado, los datos se capturan en silos, ya que USC con tecnología ABD no puede aprovechar las analíticas probadas.



Los gastos relacionados con las actualizaciones tecnológicas plantean otra barrera aguda, especialmente para las instituciones con recursos limitados. La implementación de la infraestructura ABD requiere inversiones considerables en hardware, software y servicios profesionales especializados. La investigación indica que los costos iniciales de implementación pueden variar entre el 3 y el 5% del presupuesto anual de una institución, fomentando la resistencia administrativa.

La falta de capacitación adecuada en sistemas móviles para el personal docente es el segundo desafío crítico, impidiéndoles utilizar los sistemas ABD de manera eficiente. Como se ha señalado, la ausencia de habilidades digitales y analíticas entre el personal docente obstaculiza gravemente el aprovechamiento efectivo de las herramientas ABD disponibles. Hay evidencia de que en las instituciones educativas de América Latina, solo el 23% de los profesores tienen competencias avanzadas en datos de enseñanza analíticos.

Los programas de desarrollo profesional existentes están marcados por una falta de marcos para construir sistemáticamente las habilidades de análisis de inteligencia empresarial (ABD) en relación con la inteligencia de análisis de negocios. La mayoría de los intentos de capacitación se centran en herramientas específicas en lugar de en las habilidades analíticas fundamentales subyacentes, lo que resulta en una adopción superficial y una sostenibilidad limitada a largo plazo de las implementaciones ABD.

El cambio de tecnología es un problema asociado a la resistencia por parte de los más veteranos, siendo esto un problema peculiar. Los tecnólogos con más experiencia suelen considerar los sistemas de inteligencia de negocio analítica (ABD) como una violación en el seno de su jurisdicción pedagógica o incluso en su saber profesional.

Las infracciones de carácter privado y ético siguen representando un problema que demanda soluciones, normativas y marcos reguladores específicos cada vez más significativos. La acumulación y la simple manipulación de datos vinculados a un estudiante plantean un caso que resulta ser válido a nivel de privacidad, consentimiento y problemática de información personal. Las preocupaciones sobre control académico y perfilamiento discriminatorio mediante algoritmos son sustentadas por el estudiante.

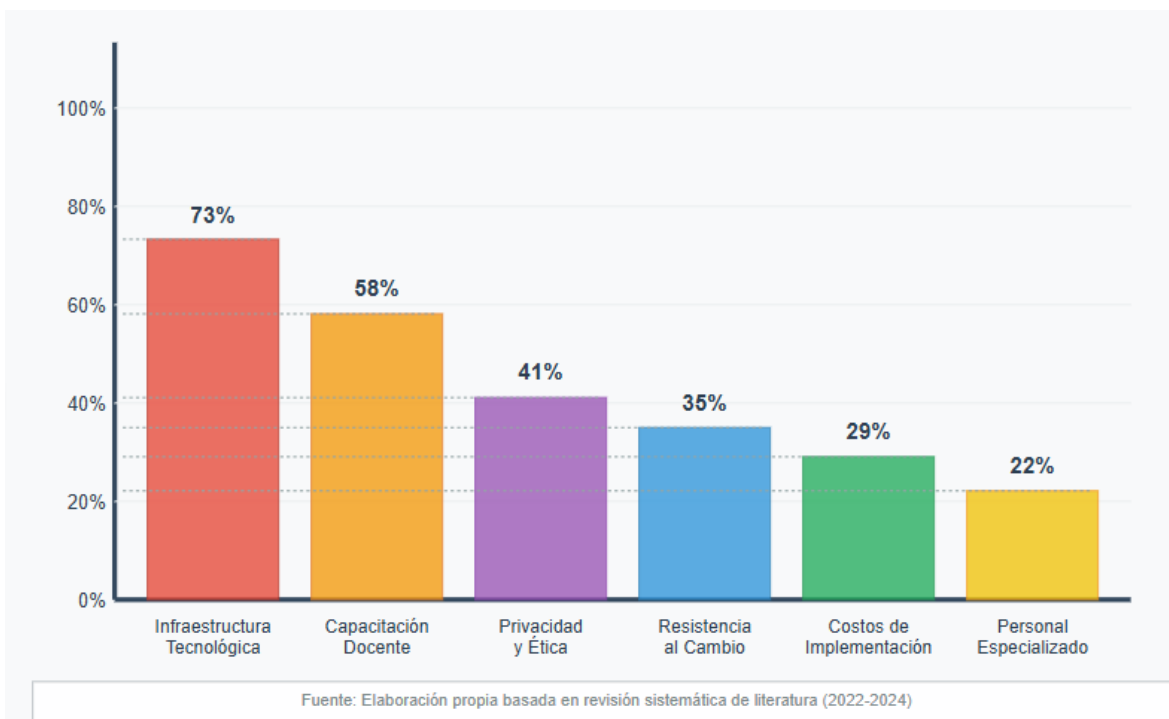
La equidad también debe lidiar con posibles problemas como sesgos en modelos predictivos, discriminación donde hay oportunidades aprendidas disponibles, libertad de información y distribución desigual de la educación. Como sea diseñado el aprendizaje automático, existe esa amenaza de no solo perpetuar, sino acentuar el sesgo histórico, resultando en discriminación estructural de ciertos grupos minoritarios social y económicamente marginados.

La falta de normas precisas respecto a ABD en la educación da lugar a ambigüedades institucionales y legales. Sin decisiones definitivas sobre prácticas aceptables en relación con la recolección, almacenamiento y análisis de datos de estudiantes, las instituciones carecen de directrices relevantes.

La resistencia emancipatoria como barrera administrativa es el cuarto desafío importante para la experiencia educativa de los estudiantes. La resistencia administrativa puede surgir del costo, complejidad e incertidumbre respecto al retorno de inversión asociado. La resistencia de los estudiantes puede derivar de preocupaciones sobre la privacidad o la libertad académica.

Gráfico 1

Distribución porcentual de principales desafíos para implementación ABD



Las preferencias por métodos tradicionales de enseñanza y evaluación, el escepticismo sobre la efectividad de enfoques tecnológicos, y la resistencia a la transparencia y rendición de cuentas que incrementan por sistemas ABD son algunos de los problemas más relevantes a nivel cultural.

La ausencia constante de recursos humanos calificados, frecuentes cambios en tecnologías, y el mantenimiento de tecnologías avanzadas sostenibilidad de sistemas complejos, representan un reto adicional. Las instituciones reportan dificultades para consolidar personal ABD especializado, debido a los requerimientos del mercado laboral y las limitaciones presupuestarias.

Oportunidades para el Contexto Ecuatoriano

El análisis del contexto ecuatoriano evidencia un conjunto de condiciones estratégicas excepcionales que ABD tiene en niveles de educación superior, particulares por su lógica política, tecnológica, institucional y socioeconómica. Estas convergen para crear un entorno que facilita la adopción de estas nuevas tecnologías.

La política educativa nacional ecuatoriana crea condiciones para la atención de los ABD. La Agenda Educativa Digital 2017-2021 planteó metas estratégicas sobre el uso de la tecnología en todos los niveles de la educación, tales como modernización de infraestructura tecnológica y desarrollo de competencias digitales por parte de los docentes. Estas dos prioridades arregladas en el Plan Nacional de Desarrollo 2021-2025, refuerzan la asignación significativa de recursos de la educación para la transformación digital.

La Ley Orgánica de Educación Superior (LOES), junto a sus reformas recientes, cuenta con normativas que permiten la innovación pedagógica y el uso de nuevas tecnologías. En la acreditación institucional se incluye, por lo menos, uno de los criterios sobre innovación tecnológica y desarrollo continuo, por lo que se empiezan a usar sistemas ABD.



La política de gasto público en la educación, que se refleja en el aumento progresivo en la educación superior (actualmente 6.1% del PIB) demuestra el compromiso del gobierno en mejorar la calidad educativa. Esto significa una mejora en el financiamiento potencial para las implementaciones ABD. Existen becas a nivel nacional e internacional lo que ha logrado formar una nueva generación de ecuatorianos con un alto dominio de tecnologías educativas.

El desarrollo de infraestructura tecnológica en el país también ofrece una gran oportunidad. El elevado crecimiento en la cobertura de la fibra óptica a nivel nacional, alcanzando el 78% de educación superior, permite el uso de recursos que requieren un alto nivel de datos. Se espera que en el 2026, el Plan Nacional de Telecomunicaciones logre cubrir todas las instituciones educativas con fibra óptica, lo que impulsará la enseñanza y el aprendizaje.

La CNT junto con el Ministerio de Telecomunicaciones han establecido tarifas preferenciales para instituciones educativas, esto reduce considerablemente los gastos operativos de conectividad requeridos para los sistemas ABD. Los proyectos de ciudades digitales en Quito, Guayaquil y Cuenca cuentan con soberanas tecnologías que pueden ser utilizadas para realizar las implementaciones piloto de ABD.

La colaboración interinstitucional existente constituye una fortaleza particular del ecosistema educativo ecuatoriano. Mediación en red utilizan a los organismos de educación como los CUS y la RNU para la gestión y el abono en línea de matrícula. El CEAACES proporciona bases para la evaluación institucional que, en el caso que deseen, pueden incorporar los criterios ABD.

Las redes de investigación existentes como la REDU, proporcionan estructuras colaborativas para el desarrollo conjunto de los sistemas ABD. Los programas de movilidad académica inter e intra, posibilitan compartir los mejores conocimientos y el desarrollo de competencias especializadas.

Las necesidades específicas del sistema educativo ecuatoriano pueden abordarse de manera efectiva a través de estrategias de Diseño Instruccional Dirigido. La brecha de logros educativos en la educación superior tiene un promedio nacional del 26.8% (lo que brinda una clara oportunidad para la aplicación de sistemas de alerta temprana predictivos). Las disparidades regionales prevalentes en el rendimiento académico pueden resolverse a través de sistemas personalizados que personalizan el contenido y la metodología a contextos locales específicos.

Estas brechas en la calidad de la educación, destacadas en clasificaciones internacionales, pueden abordarse a través de la mejora continua basada en evidencia derivada de sistemas ABD. La falta de alineación entre la relevancia del empleo y los títulos de la fuerza laboral puede abordarse mediante un análisis predictivo de las competencias necesarias, adaptando marcos curriculares que cambian dinámicamente.

Las brechas en las oportunidades de financiamiento internacional sirven como recursos adicionales para la implementación de ABD. El Banco Interamericano de Desarrollo, el Banco Mundial, la Cooperación Alemana Técnica (GIZ) y otras instituciones han desarrollado programas específicos para ayudar a la modernización digital de la educación en América Latina. Las asociaciones público-privadas pueden mejorar la rentabilidad y la experiencia a través de una colaboración sostenida.

Las iniciativas del sector privado están surgiendo del cambio de Ecuador hacia sistemas ABD. Las empresas de tecnología locales tienen las capacidades técnicas para desarrollar soluciones a medida, mientras que las empresas multinacionales establecidas en Ecuador ofrecen tecnologías internacionales avanzadas y mejores prácticas.

La demografía estudiantil ecuatoriana presenta oportunidades adicionales. La alta proporción de nativos digitales (67% de los estudiantes universitarios nacidos después de 1995) facilita la



adopción de tecnologías ABD. La diversidad cultural y socioeconómica de la población estudiantil ofrece casos de uso enriquecedores para el desarrollo de sistemas de personalización avanzada. El nivel de conectividad y la infraestructura tecnológica en las instituciones educativas ecuatorianas facilitan el desarrollo de sistemas ABD.

Colaboración interinstitucional: Las redes universitarias existentes, como consorcios, han desarrollado marcos de colaboración que sirven como plataformas fundamentales para el desarrollo conjunto de sistemas ABD.

Necesidades específicas: Los desafíos únicos dentro del sistema educativo de Ecuador (altas tasas de deserción, oportunidades inequitativas, calidad deficiente) pueden abordarse de manera eficiente con estrategias ABD.

4. Discusión

Implicaciones Teóricas

Estos hallazgos apoyan que el ABD es, de hecho, un cambio de paradigma en la educación superior, ya que implica personalización, empirismo y mejora continua. La combinación de teorías de aprendizaje adaptativo y tecnologías analíticas avanzadas en ABD está desarrollando nuevos caminos para la optimización del proceso educativo.

El modelado predictivo, en particular, ha demostrado ser útil para la evaluación del riesgo académico asociado con la detección temprana de problemas relacionados, lo que permite la acción preventiva. Esta previsión cambia la práctica del diseño instruccional de ser fundamentalmente intuitiva a ser articulada y depender de sistemas basados en evidencia.

Implicaciones Prácticas

La eliminación de la distinción entre los enfoques tecnológicos, pedagógicos y organizacionales del sistema es una condición necesaria para la integración efectiva del ABD. Los hallazgos implican que las instituciones educativas ecuatorianas podrían aprovechar la implementación por fases de los sistemas ABD comenzando con proyectos piloto centrados en la personalización de contenidos y predicción de deserción.

Las experiencias internacionales revisadas proporcionan referencias aplicables que pueden ser adaptadas a un contexto ecuatoriano dentro de su cultura, realidades socioeconómicas y tecnológicas. La acción conjunta de las instituciones educativas y las empresas, así como del gobierno, constituye un factor decisivo para el éxito de tales iniciativas.

Problemas Éticos y de Privacidad

La integración de sistemas ABD plantea serias preocupaciones éticas relacionadas con la información personal de los estudiantes, la privacidad, el consentimiento y la gestión de datos. Existe una brecha crítica que necesita la creación de políticas definitorias que equilibren las medidas de protección con las oportunidades tecnológicas que pueden ser explotadas.

Las instituciones educativas deberían implementar Comités de Ética de Datos responsables del despliegue de sistemas ABD para garantizar el cumplimiento de los marcos legales internacionales de privacidad y protección de los derechos humanos.

Limitaciones del Estudio

Este estudio contiene lagunas que deben tenerse en cuenta al interpretar los resultados. La revisión se restringió a publicaciones recientes de 2022 a 2024, potencialmente dejando de lado trabajos relevantes anteriores. Sin embargo, la mayoría de los estudios analizados provienen de contextos latinoamericanos, lo que puede limitar la generalización a otras culturas.



La inclusión de estudios con metodologías variadas hace que sea muy difícil realizar un meta-análisis cuantitativo, limitando el análisis a una síntesis narrativa. Finalmente, el rápido ritmo del desarrollo tecnológico puede volver obsoletos algunos de los hallazgos muy rápidamente.

Propuesta de un Marco Conceptual para Ecuador

Modelo Integrado ABD-Ecuador

Al considerar los hallazgos de la revisión, es necesario formular un modelo integral para aplicar ABD en el sistema educativo de Ecuador. Este modelo incluye los siguientes cuatro componentes principales:

Componente Tecnológico: Infraestructura de datos que abarca sistemas de gestión académica integrados, plataformas de analítica predictiva, herramientas de visualización de datos y protocolos de seguridad y privacidad.

Componente Pedagógico: Reconceptualización Didáctica, que incluye metodologías de enseñanza activa con interacciones instruccionales informadas por datos, evaluación formativa, personalización de contenido y experiencia, y desarrollo de competencias digitales de los aprendices.

Componente Organizacional: Marcos Institucionales, que incluyen unidades especializadas para análisis de datos educativos, toma de decisiones basadas en evidencia, políticas de gestión de datos institucionales y marcos de cooperación interinstitucional.

Componentes en el área de desarrollo profesional incluyen: comunidades de práctica para la difusión de experiencia, certificaciones registradas para la enseñanza de nuevas tecnologías en educación, el desarrollo de liderazgo educativo en base a datos, y formación docente en análisis de datos.

Tabla 2

Marco de implementación ABD por fases

Fase	Duración	Actividades Principales	Recursos Requeridos	Indicadores de Éxito
Fase 1: Preparación y Pilotaje	Meses 1-12	• Evaluación infraestructura tecnológica • Capacitación personal clave (100 docentes) • Implementación en 3-5 instituciones piloto • Desarrollo marcos normativos preliminares • Establecimiento	• \$2.5M inversión inicial • 15 especialistas ABD • Consultores externos • Infraestructura cloud • Plataformas analíticas básicas	• 5 instituciones piloto activas • 100% personal clave capacitado • Marco normativo aprobado • 2 sistemas ABD funcionando • Reducción 15% deserción piloto



		comités ética de datos		
Fase 2: Expansión Controlada	Meses 13- 24	• Escalamiento a 15-20 instituciones • Desarrollo sistemas integrados análisis • Capacitación masiva 500 docentes • Establecimiento redes colaboración • Optimización procesos basada en pilotos	• \$5.8M presupuesto expansión • 35 especialistas técnicos • Plataformas integradas • Red de comunicaciones • Sistemas interoperables	• 20 instituciones activas • 85% adopción docente • 3 redes colaboración • Mejora 25% eficiencia decisiones • ROI positivo documentado
Fase 3: Consolidación Nacional	Meses 25- 36	• Implementación todas instituciones públicas • Integración sistemas nacionales información • Desarrollo capacidades I+D+i • Evaluación integral impacto • Sostenibilidad financiera a largo plazo	• \$8.2M consolidación • 60 especialistas permanentes • Infraestructura nacional • Centros investigación ABD • Fondos sostenibilidad	• 100% instituciones públicas • Sistema nacional integrado • 5 centros investigación ABD • Reducción 30% deserción nacional • Modelo sostenible operativo

Estrategia de Implementación Gradual

La implementación del ABD en Ecuador debe seguir una estrategia gradual que considere las capacidades institucionales existentes y permita aprendizaje organizacional continuo:

Fase 1 (Meses 1-12): Preparación y Pilotaje

- Evaluación de infraestructura tecnológica existente
- Capacitación básica de personal clave
- Implementación de proyectos piloto en 3-5 instituciones



- Desarrollo de marcos normativos preliminares

Fase 2 (Meses 13-24): Expansión Controlada

- Escalamiento a 15-20 instituciones
- Desarrollo de sistemas integrados de análisis
- Capacitación masiva de personal docente
- Establecimiento de redes de colaboración

Fase 3 (Meses 25-36): Consolidación Nacional

- Implementación en todas las instituciones públicas
- Integración con sistemas nacionales de información educativa
- Desarrollo de capacidades de investigación e innovación
- Evaluación integral de impacto

Indicadores de Seguimiento y Evaluación

El éxito de la implementación del ABD requiere sistemas robustos de seguimiento y evaluación que incluyan:

Indicadores de Proceso:

- Porcentaje de docentes capacitados en ABD
- Número de sistemas ABD implementados
- Frecuencia de uso de herramientas analíticas
- Nivel de satisfacción de usuarios

Indicadores de Resultado:

- Mejora en tasas de retención estudiantil
- Incremento en rendimiento académico promedio
- Reducción en tiempo de graduación
- Optimización en uso de recursos institucionales

Indicadores de Impacto:

- Mejora en empleabilidad de graduados
- Incremento en investigación e innovación
- Fortalecimiento del sistema educativo nacional
- Contribución al desarrollo socioeconómico del país

5. Conclusión

Esta revisión sistemática muestra que el aprendizaje basado en datos (DDL) representa una oportunidad significativa para transformar el sistema educativo de Ecuador, ya que proporciona herramientas a todos los niveles educativos para mejorar la calidad, la equidad y la eficiencia. Hay amplias razones para argumentar que el uso de políticas de gestión empresarial puede, no solo mejorar considerablemente la precisión estimada en la predicción del riesgo académico,



adaptar intervenciones, la administración educativa y automatizar estos procesos, sino también sistematizarlos.

Los modelos analíticos han demostrado alcanzar tasas de precisión que superan el 85 % en la predicción del riesgo de abandono escolar; esto, a su vez, posibilita economías considerables en la implementación de políticas preventivas de reducción de deserción estudiantil. Estos sistemas también permiten la adaptación a perfiles específicos de alumnos a través de la modificación de contenidos, metodologías y evaluaciones, desde los más básicos hasta los más complejos.

La gestión de las instituciones mejora en gran medida por la disponibilidad de datos objetivos y oportunos, lo que permite optimizar la administración del personal, de la tecnología y de los fondos. Informes de las instituciones que utilizan sistemas de gestión académica y escolar por indicadores basados en datos, reportan mejoras en la planificación, programación académica, distribución de recursos y políticas de gestión basadas en pruebas.

Sin embargo, la implementación exitosa de ABD enfrenta grandes desafíos que requieren atención urgente. Estas barreras existentes incluyen la ausencia de infraestructura tecnológica, un desarrollo profesional inadecuado del educador especial, problemas de privacidad y resistencia organizacional al cambio, lo que requiere esfuerzos integrales y sostenidos.

En particular para el contexto ecuatoriano, destacan oportunidades excepcionales relacionadas con las políticas educativas nacionales, el crecimiento de la infraestructura tecnológica y las necesidades específicas muy locales del sistema. La implementación ordenada e incremental de ABD puede ayudar enormemente a los objetivos nacionales de mejorar los estándares educativos en todo el país y lograr un desarrollo socioeconómico.

El marco conceptual para Ecuador incorpora dimensiones organizativas, de desarrollo profesional, tecnológicas y pedagógicas para ayudar en la implementación efectiva del ABD. Propone un aumento gradual en el uso de estrategias que, dentro de las diferentes capacidades institucionales, permiten un aprendizaje organizacional continuo e ininterrumpido.

Con respecto al conocimiento y la innovación, el alcance de esta investigación tiene el potencial de transformar, más allá del sector educativo. La inversión en la tecnología educativa del ABD se ve positivamente como un medio para potenciar el capital humano de la nación, haciéndola competitiva y próspera a largo plazo.

Se propone que los sectores privado y público coordinen esfuerzos con las instituciones educativas en Ecuador para aplicar tecnologías de ABD a componentes críticos como la personalización de trayectorias de aprendizaje y la analítica predictiva para el modelado del abandono estudiantil. Al mismo tiempo, es necesario fortalecer el desarrollo organizacional en analítica de datos, regulaciones y la construcción de redes de intercambio de experiencias y mejores prácticas.

La investigación se amplió sugiriendo el estudio del ABD dentro del contexto sociocultural ecuatoriano utilizando un enfoque de modelado longitudinal. Existe una necesidad de más investigaciones que incorporen la ética y las consecuencias sociales derivadas del uso de estas tecnologías, asegurando que la equidad y la justicia social no se vean comprometidas en la educación.

En conclusión, el Aprendizaje Basado en Datos tiene el potencial de convertirse en una poderosa fuerza transformadora para el sistema educativo de Ecuador, sabiendo que requiere una inversión sostenida en infraestructura e implementación sistémica. Considerando el alcance presentado, logra justificar el propósito del estudio, pudiendo pensar en el ABD como un apoyo estratégico para la educación a nivel nacional.



Referencias Bibliográficas

- Arrubla-Hoyos, W., Carrascal-Porras, F., & Gómez, J. (2024). Cardiovascular risk prediction through machine learning: A comparative analysis of techniques. *Ingeniería y competitividad*, 26(1), e-20113229. <https://doi.org/10.25100/iyv.v26i1.13229>
- Carralero Paredes, A., Suárez León, A. A., Rodríguez Hecharría, R. A., Gómez Villariño, E., Sónora Mengana, A., & García Naranjo, J. C. (2024). Detección de arritmias con fotoplethysmografía utilizando dos métodos de aprendizaje automático. *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*, 18(4), e9773.
- Castro-Rodríguez, Y. (2022). Experiencias investigativas basadas en cursos, análisis de sus fundamentos y resultados en la Educación Médica. *Iatreia*, 35(4), 458-465. <https://doi.org/10.17533/udea.iatreia.165>
- Chanchí G., G. E., Monroy Gómez, L. F., & Barrera Buitrago, D. A. (2024). Proposal of a time series-based model for the characterization and prediction of dropout rates at the National Open and Distance University. *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*, 23(44), a7. <https://doi.org/10.22395/rium.v23n44a7>
- Chung-Pinzás, A. R., Inche-Mitma, J. L., & Cruz-Chuquizuta, C. (2024). La percepción de estudiantes ante la aplicación de metodologías activas en el curso de diseño asistido por computadora. *Revista Electrónica Educare*, 28(2), 78-97. <https://doi.org/10.15359/ree.28-2.18444>
- Delgado-Molina, J. B., Parrales-Choez, A. J., Quiroz-Figueroa, M. S., & Pincay-Cañarte, M. E. (2024). Modelo didáctico basado en técnicas de estudio: Un análisis en estudiantes de enfermería de Ecuador. *Revista Electrónica Educare*, 28(3), 205-226. <https://doi.org/10.15359/ree.28-3.18530>
- Díaz Guerra, D. D., Hernández Lugo, M. C., Fernández Celis, M. P., Tello Flores, R. Y., & Rodríguez Torres, E. (2024). Training in self-regulated learning based on a neuropsychological approach to academic stress in university students. *Revista Información Científica*, 103, e4669.
- González-Lillo, E., López-Ferrero, C., & Agosto, S. (2024). Regulación en la escritura colaborativa para resolver un ABP en Biología. *Lengua y Sociedad*, 23(1), 131-152. <https://doi.org/10.15381/lengsoc.v23i1.25754>
- Jarillo Silva, A., Gómez Pérez, V. A., & Domínguez Ramírez, O. A. (2024). Study of the length of time window in emotion recognition based on EEG signals. *Revista mexicana de ingeniería biomédica*, 45(1), 31-42. <https://doi.org/10.17488/rmib.45.1.3>
- Leal Burgos, D. E., Navarro Navarrete, J. L., Torres Vásquez, A. A., & Sáez Montero, E. I. (2024). El aprendizaje basado en retos: Percepciones del estudiantado en formación docente de la Universidad Católica Temuco Chile. *Transformación*, 20(1), 44-62.
- Ledezma-Ramírez, D. F. (2024). Aprendizaje basado en casos prácticos integradores en la enseñanza de la ingeniería. Un caso de estudio sobre dinámica estructural. *Revista Electrónica Educare*, 28(2), 268-284. <https://doi.org/10.15359/ree.28-2.18442>
- Ramos-Maldonado, M., Duarte-Sepúlveda, T., Gatica-Neira, F., & Venegas-Vásquez, D. (2024). Machine learning to predict veneer drying quality in the Pinus radiata plywood industry. *Maderas. Ciencia y tecnología*, 26, 46. <https://doi.org/10.22320/so718221x/2024.46>
- Seguel-Arriagada, A., Torres-Valderrama, S., & Jiménez Pérez, L. (2024). Experiencias



formativas en ingeniería basadas en metodologías activas: una revisión sistemática de la literatura. Revista Innovaciones Educativas, 26(41), 261-276. <https://doi.org/10.22458/ie.v26i41.5073>

Zúñiga Arguedas, E. (2022). Modelo de gestión organizacional basado en ITIL 4 - Prácticas de Servicios y su aporte a los sistemas de información para toma de decisiones. InterSedes, 23(48), 308-328. <https://doi.org/10.15517/isucr.v23i48.50034>

Conflicto de Intereses: Los autores declaran que no tienen conflictos de intereses relacionados con este estudio y que todos los procedimientos seguidos cumplen con los estándares éticos establecidos por la revista. Asimismo, confirman que este trabajo es inédito y no ha sido publicado, ni parcial ni totalmente, en ninguna otra publicación.