

DIGITAL TRANSFORMATION AND BIG DATA IN HIGHER EDUCATION: CHALLENGES AND OPPORTUNITIES FOR ACADEMIC DECISION-MAKINGJuan Carlos Huanca-Guanca¹E-mail: carloshuanca@gmail.comORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2296-492X>¹ Universidad Amazónica de Pando. Bolivia.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Huanca-Guanca, J. C. (2024). Transformación digital y Big data en la educación superior: desafíos y oportunidades para la toma de decisiones académicas. *Revista UGC*, 2(3), 152-164.

RESUMEN

Este artículo examina cómo las universidades latinoamericanas enfrentan la transformación digital y la adopción de tecnologías como Big Data e inteligencia artificial. A través de la revisión de 60 trabajos académicos, se analizan sus impactos en la educación superior, investigación, uso de software especializado, labor académica, interacción social, gestión universitaria y toma de decisiones. Los resultados muestran que el uso de Big Data ha mejorado la capacidad de las instituciones para recopilar y analizar datos, facilitando la planificación estratégica y la optimización de recursos. Esto ha permitido la personalización del aprendizaje, adaptando contenidos a las necesidades individuales de los estudiantes, mejorando su rendimiento académico y retención. La pandemia de COVID-19 aceleró esta transformación, obligando a las universidades a adoptar rápidamente plataformas tecnológicas para garantizar la continuidad educativa. Sin embargo, existen diferencias en el grado de implementación tecnológica, influenciadas por el contexto regional, los recursos disponibles y las prioridades institucionales. Mientras algunas universidades han integrado herramientas avanzadas, otras están en etapas iniciales de adopción. Surgen desafíos éticos relacionados con la privacidad y protección de datos, así como la necesidad de capacitar a docentes y administrativos en competencias digitales. El artículo concluye que, aunque la transformación digital ofrece oportunidades significativas para mejorar la calidad educativa y administrativa, es esencial abordar las disparidades tecnológicas y socioeconómicas. Se requiere un compromiso integral que incluya inversión en infraestructura tecnológica, formación continua y creación de marcos éticos sólidos para el manejo de datos, con el fin de lograr una adopción equitativa y efectiva de estas tecnologías.

Palabras clave:

Educación superior, transformación digital, big data, toma de decisiones, gestión universitaria.

ABSTRACT

This article examines how Latin American universities are addressing digital transformation and the adoption of technologies such as Big Data and artificial intelligence. Through a review of 60 academic papers, their impacts on higher education, research, the use of specialized software, academic work, social interaction, university management, and decision-making are analyzed. The results show that the use of Big Data has enhanced institutions' ability to collect and analyze data, facilitating strategic planning and resource optimization. This has enabled the personalization of learning, adapting content to the individual needs of students, thereby improving their academic performance and retention. The COVID-19 pandemic accelerated this transformation, forcing universities to rapidly adopt technological platforms to ensure educational continuity. However, there are differences in the degree of technological implementation, influenced by regional context, available resources, and institutional priorities. While some universities have integrated advanced tools, others are in the initial stages of adoption. Ethical challenges related to data privacy and protection emerge, as well as the need to train faculty and administrative staff in digital competencies. The article concludes that, although digital transformation offers significant opportunities to enhance educational and administrative quality, it is essential to address technological and socioeconomic disparities. A comprehensive commitment is required, including investment in technological infrastructure, continuous training, and the creation of robust ethical frameworks for data management, in order to achieve equitable and effective adoption of these technologies.

Keywords:

Higher education, digital transformation, big data, decision-making, university management.

INTRODUCCIÓN

La transformación digital ha redefinido profundamente el panorama de la educación superior a nivel mundial, y América Latina no ha sido la excepción. La incorporación de tecnologías emergentes como Big Data y la inteligencia artificial ha permitido a las universidades optimizar tanto los procesos académicos como los administrativos. Estas herramientas tecnológicas han facilitado la recolección masiva de datos, lo que a su vez ha permitido personalizar el aprendizaje, mejorar la gestión institucional y tomar decisiones académicas más informadas y estratégicas.

En este contexto, el uso de Big Data en la educación superior ha comenzado a ser una piedra angular para el análisis predictivo, permitiendo anticipar problemáticas como la deserción estudiantil, identificar áreas de mejora y maximizar el uso de los recursos educativos. Sin embargo, la adopción de estas tecnologías no ha sido uniforme en la región. Diversos estudios evidencian diferencias significativas en el grado de implementación de Big Data, debido a factores como la infraestructura tecnológica, los recursos financieros y las prioridades institucionales de cada país.

A pesar de los avances, los desafíos en torno a la transformación digital son considerables. La falta de formación adecuada en competencias digitales entre el personal docente y administrativo, junto con las preocupaciones éticas sobre la privacidad y la gestión de los datos personales, son barreras que impiden una adopción más eficaz de estas tecnologías. La pandemia de COVID-19 ha acelerado este proceso de transformación digital, pero también ha evidenciado las disparidades tecnológicas entre las universidades de la región.

El presente estudio busca analizar cómo las universidades latinoamericanas han enfrentado la revolución digital, enfocándose en el impacto de Big Data en la toma de decisiones académicas, la personalización del aprendizaje y la gestión educativa. A través de la revisión de 60 trabajos académicos, se examinarán los avances, oportunidades y retos que las instituciones educativas de la región enfrentan en su proceso de digitalización.

METODOLOGÍA

Se llevó a cabo una revisión sistemática de la literatura con el objetivo de analizar la adopción de Big Data en la educación superior en América Latina entre los años 2018 y 2023. La búsqueda se realizó en las bases de datos SciELO y Redalyc, utilizando palabras clave como "Big Data", "educación superior" y los nombres de los países latinoamericanos. Este enfoque permitió identificar estudios relevantes que abordan cómo las instituciones educativas de la región están integrando estas tecnologías en sus procesos académicos y administrativos.

Para la selección de los artículos, se establecieron criterios específicos de inclusión y exclusión. Se incluyeron aquellos artículos científicos que abordaban la adopción de Big Data en el ámbito de la educación superior y que fueron realizados en países de América Latina dentro del período señalado. Por el contrario, se excluyeron los estudios que no estaban relacionados con el sector educativo o que se encontraban fuera del intervalo temporal establecido.

Como resultado de este proceso, se seleccionaron un total de 60 artículos provenientes de diversos países de la región. La distribución de los trabajos analizados (Tabla 1) fue la siguiente:

Tabla 1. Trabajos analizados por país.

Nro.	País	Cantidad de Trabajos Analizados
1	Argentina	3
2	Belice	1
3	Bolivia	3
4	Brasil	3
5	Chile	3
6	Colombia	3
7	Costa Rica	3
8	Cuba	3
9	Ecuador	3
10	El Salvador	2
11	Guatemala	3
12	Haití	1
13	Honduras	3
14	Jamaica	1
15	México	3
16	Nicaragua	3
17	Panamá	2
18	Paraguay	3
19	Perú	3
20	Puerto Rico	3
21	República Dominicana	2
22	Uruguay	3
23	Venezuela	3
	TOTAL	60

Fuente: Elaboración propia

Los artículos seleccionados fueron sometidos a un análisis de contenido cualitativo, enfocado en categorías clave para comprender la adopción y el impacto de Big Data en la educación superior latinoamericana. Las categorías consideradas incluyeron el alcance de la investigación, el uso de software especializado en Big Data, la labor académica, la investigación científica, la extensión universitaria y la gestión institucional con énfasis en la toma de

decisiones. Este análisis detallado facilitó la identificación de patrones, tendencias, oportunidades y desafíos asociados con la implementación de estas tecnologías en diversos entornos educativos de la región.

Este enfoque metodológico permitió identificar patrones y tendencias en la adopción de tecnologías de Big Data en las instituciones de educación superior de América Latina. Además, facilitó la detección de oportunidades y desafíos asociados con su implementación en diferentes contextos regionales, aportando una visión integral de cómo estas tecnologías están transformando el panorama educativo en la región.

DESARROLLO

A continuación, se presentan los resultados más relevantes de esta investigación, que evidencian cómo las universidades latinoamericanas están enfrentando la revolución digital y qué pasos son necesarios para avanzar hacia una adopción más efectiva y equitativa de estas tecnologías.

Análisis General del Alcance de los Estudios

La revisión de los 60 trabajos académicos revela un amplio espectro de aplicaciones y efectos de la transformación digital y el uso de Big Data en la educación superior en América Latina. En términos generales, los estudios analizan cómo las universidades han adaptado sus infraestructuras tecnológicas para implementar sistemas avanzados que mejoran tanto la toma de decisiones como la gestión administrativa y académica.

Un tema central es el impacto de Big Data en la capacidad de las instituciones educativas para recopilar y analizar grandes volúmenes de datos, lo que facilita la planificación estratégica y la optimización de recursos. El análisis predictivo permite a las universidades anticipar problemas como la deserción estudiantil y tomar medidas preventivas basadas en información precisa y oportuna (Salazar Montoya, 2020; Gordón Graef, 2022).

Otro aspecto destacado es la personalización del aprendizaje. Varios estudios señalan que las plataformas tecnológicas, respaldadas por Big Data, permiten adaptar los contenidos académicos a las necesidades individuales de los estudiantes, mejorando su rendimiento y ajustando los planes de estudio a sus ritmos de aprendizaje (García Villarroel, 2021).

Además, la pandemia de COVID-19 ha acelerado la transformación digital en las universidades. Los estudios coinciden en que este contexto obligó a las instituciones a adoptar rápidamente plataformas digitales para garantizar la continuidad educativa (Guevara Pineda, 2021), demostrando la importancia de contar con sistemas tecnológicos robustos y preparados para sostener la enseñanza en línea (Alvarez, 2020; Kerrigan Richard, 2020; Cabero Almenara & Gutiérrez Castillo, 2021; Martínez et al. 2023).

En el contexto de la industria 4.0 y la sociedad 5.0, la implementación de tecnologías inteligentes, como Big Data y la inteligencia artificial, está transformando no solo las organizaciones, sino también los procesos educativos al mejorar la competitividad, la capacidad de adaptación y gestión del conocimiento en la universidad (Garcés & Peña, 2020; Menjivar Martínez, 2021; Álvarez López, 2023; Huanca Guanca, 2023).

Similitudes

- **Transformación digital como factor clave:** La mayoría de los estudios coinciden en que la transformación digital es esencial para mejorar la educación superior. El uso de tecnologías como Big Data no solo facilita la toma de decisiones, sino que también aumenta la eficiencia en la gestión académica y administrativa. Las universidades han empleado estas herramientas para mejorar la planificación estratégica y optimizar el uso de recursos (Bonami et al., 2020; Salazar Montoya, 2020; Rico-Bautista et al., 2021; Fernández Arauz, 2023).
- **Mejora en la toma de decisiones a través de Big Data:** El uso de Big Data ha revolucionado la toma de decisiones en las instituciones educativas, permitiendo anticipar problemas y optimizar la gestión universitaria. El análisis masivo de datos se utiliza para mejorar la administración de recursos humanos y financieros, así como para ajustar los programas educativos basándose en análisis predictivos (Rico-Bautista et al., 2020).
- **Personalización del aprendizaje:** Otro aspecto recurrente es el impacto positivo de Big Data en la personalización del aprendizaje. Los estudios coinciden en que las plataformas digitales respaldadas por el análisis de datos permiten ajustar los contenidos y metodologías de enseñanza a las necesidades individuales de los estudiantes, lo que conduce a mejores resultados académicos y mayor retención estudiantil (Salazar Montoya, 2020; García Villarroel, 2021).
- **Respuesta a la pandemia de COVID-19:** La pandemia obligó a las universidades a adaptarse rápidamente a un entorno completamente digital (Torres Bonilla, 2022). El uso de plataformas tecnológicas y el apoyo de Big Data fueron fundamentales para mantener la continuidad académica, mejorando la flexibilidad y resiliencia del sistema educativo durante la crisis (Cabero Almenara & Gutiérrez Castillo, 2021).

Diferencias

- **Grado de implementación tecnológica:** Los estudios muestran variaciones en el grado de adopción de Big Data. En algunos países, su implementación está más avanzada y se ha integrado plenamente en la enseñanza y la administración universitaria. En otros, aún se encuentra en fases iniciales, limitándose a proyectos piloto o propuestas de implementación futura. Estas diferencias reflejan disparidades en infraestructura tecnológica y capacidad financiera de

las instituciones (Mastian Sisa, 2020; Rollano Prado, 2024).

- **Enfoque regional:** El contexto regional influye en el alcance de los estudios. Los realizados en países con economías más desarrolladas, como Brasil y Argentina, abordan la transformación digital desde una perspectiva más amplia, analizando el impacto a nivel nacional o en grandes instituciones. En contraste, los estudios en países como Nicaragua o Belice se centran en desafíos locales y en la implementación de tecnologías en instituciones más pequeñas (Cabero Almenara & Gutiérrez Castillo, 2021; Solís Narváez & Rodríguez, 2024).
- **Áreas de impacto:** Algunos estudios se enfocan principalmente en la gestión administrativa, investigando cómo Big Data puede mejorar la eficiencia operativa y la toma de decisiones estratégicas (Rico-Bautista et al., 2020). Otros dirigen su atención a la enseñanza y el aprendizaje, evaluando cómo Big Data personaliza la experiencia educativa y mejora los resultados académicos (García Villarroel, 2021).
- **Ética y privacidad de los datos:** Mientras que algunos estudios abordan en profundidad los temas de ética y privacidad en el manejo de los datos estudiantiles, otros apenas los mencionan. En países donde el uso de Big Data está más desarrollado, los estudios incluyen análisis detallados sobre la protección de datos y la privacidad al implementar estas tecnologías. En contraste, en países con menor desarrollo tecnológico, el enfoque es más técnico y menos orientado a aspectos éticos (González-Campos et al., 2024).

El análisis del alcance de los estudios demuestra que, si bien existe un consenso sobre el impacto positivo de la transformación digital y el uso de Big Data en la educación superior (Díaz-Ramírez, 2021), también se identifican diferencias significativas en cuanto al grado de implementación, enfoque regional y atención a la ética y privacidad de los datos. Estas variaciones reflejan las disparidades tecnológicas y socioeconómicas de los diferentes contextos en los que operan las universidades. Mientras algunas instituciones están a la vanguardia en la adopción de estas tecnologías, otras enfrentan desafíos en términos de infraestructura y formación, lo que afecta su capacidad para beneficiarse plenamente de Big Data.

Uso de software Big Data

El uso de software especializado en Big Data se ha consolidado como un componente esencial en la transformación digital de la educación superior (Blandón, 2020). A través de diversas herramientas tecnológicas, las universidades han implementado sistemas que permiten procesar y analizar grandes volúmenes de datos, mejorando tanto la gestión académica como administrativa. Estas tecnologías facilitan la personalización del aprendizaje y permiten tomar decisiones informadas y precisas, optimizando así la gestión educativa (Caballero Alarcón & Brítez Carli, 2024).

Diversos estudios mencionan el uso de herramientas como **Hadoop**, **R**, **Python** y **Tableau**, junto con otras soluciones de **Business Intelligence**, como elementos clave para el análisis de datos masivos. Estas tecnologías permiten a las universidades:

- **Procesar y analizar grandes cantidades de información:** Facilitando el manejo de datos estructurados y no estructurados.
- **Utilizar análisis predictivos:** Anticipando problemas como la deserción estudiantil y mejorando la eficiencia institucional.

Un ejemplo concreto se encuentra en México, donde el uso de Big Data se aplica en el análisis de matrículas en educación a distancia, apoyando la toma de decisiones estratégicas y mejorando la planificación académica (Amaya Amaya et al., 2023).

Además, varios estudios subrayan el papel de Big Data en la optimización de la gestión administrativa. En Ecuador, por ejemplo, la Universidad Técnica de Babahoyo ha destacado el uso de **Hadoop** como una herramienta fundamental para manejar grandes volúmenes de datos, permitiendo un análisis más rápido y eficiente de información crítica para la toma de decisiones (Mastian Sisa, 2020).

Similitudes:

- **Uso de Big Data para la toma de decisiones:** Una similitud notable entre los estudios es que el uso de Big Data se reconoce como una herramienta clave para la toma de decisiones informadas en las instituciones educativas. Las universidades utilizan el análisis de datos para:
 - » **Evaluar el rendimiento académico:** Identificando patrones y tendencias que afectan el desempeño estudiantil.
 - » **Personalizar los procesos de enseñanza:** Adaptando contenidos y metodologías a las necesidades individuales.
 - » **Mejorar la gestión de recursos:** Optimizando la asignación de recursos humanos y materiales.

Este enfoque se ha observado en investigaciones realizadas en países como Perú, México y Colombia (Matas Terrón et al., 2020; Rico-Bautista et al., 2020).

- **Implementación de software avanzado:** Los estudios coinciden en la adopción de software avanzado para el análisis de grandes volúmenes de datos. Herramientas como **Hadoop**, **Python**, **R** y **Tableau** son mencionadas como tecnologías que facilitan:
 - » **El procesamiento eficiente de datos masivos:** Acelerando el análisis y reduciendo tiempos de respuesta.
 - » **La optimización de procesos educativos y administrativos:** Mejorando la eficacia operativa y estratégica.

Estas implementaciones se evidencian en estudios realizados en países como Puerto Rico y Ecuador (Ordóñez Franco et al., 2020; Mastian Sisa, 2020).

- **Optimización de la gestión educativa:** Los estudios enfatizan que el análisis de datos masivos ha permitido a las universidades:
- » **Ajustar programas educativos:** Basándose en información actualizada y precisa.
- » **Mejorar la eficiencia administrativa:** Automatizando procesos y reduciendo errores humanos.
- » **Tomar decisiones estratégicas:** Orientadas a mejorar la calidad educativa y la satisfacción estudiantil.
- Ejemplos de esto se encuentran en investigaciones realizadas en México y Ecuador (Mastian Sisa, 2020).

Diferencias:

- **Nivel de especialización tecnológica:** Los estudios varían significativamente en cuanto al nivel de especialización tecnológica implementado:
- » **Universidades con alta especialización:** Han adoptado herramientas avanzadas como **Hadoop** y **Python** para el análisis de datos masivos, permitiendo análisis más profundos y complejos.
- » **Instituciones con menor especialización:** Utilizan software más general como **Tableau**, o no especifican las tecnologías empleadas, limitando el alcance de sus análisis.

Estas diferencias se observan en estudios de México y Perú, reflejando disparidades en recursos y capacidades técnicas (Matas Terrón et al., 2020; Amaya Amaya et al., 2023).

- **Enfoque en la investigación educativa:** El uso de Big Data en la investigación educativa presenta enfoques diversos:
- » **Integración en la investigación académica:** En algunos estudios, como los de Puerto Rico, se enfatiza cómo Big Data mejora los métodos de enseñanza y la eficiencia de los procesos educativos (Ordóñez Franco et al., 2020).
- » **Impacto político y social:** En países como Cuba, el uso de Big Data se orienta más hacia aspectos políticos y sociales, como la defensa de valores patrios y la lucha contra la desinformación (Vázquez González et al., 2021; Guime Calero et al., 2023).

Estas diferencias reflejan las prioridades y contextos específicos de cada país.

- **Adopción de tecnologías específicas:** La adopción de tecnologías específicas de Big Data varía entre las instituciones:
- » **Adopción extensiva de tecnologías avanzadas:** Algunas universidades han incorporado ampliamente herramientas como **Hadoop** e **Inteligencia Artificial**

(IA), potenciando sus capacidades de análisis y predicción.

- » **Fases exploratorias o soluciones simples:** Otras instituciones están en etapas iniciales, implementando soluciones más básicas o explorando posibilidades futuras, con la falta de una estrategia que apoye su desarrollo (López Valerio, 2023).
- Por ejemplo, en Colombia se menciona el uso de Big Data combinado con el **Internet de las Cosas (IoT)** para crear una "universidad inteligente", lo que indica un enfoque innovador y multidisciplinario (Rico-Bautista et al., 2020).

El análisis del uso de software Big Data en las 60 investigaciones revela que, aunque existe un reconocimiento general de su importancia para mejorar la educación superior, hay variaciones significativas en cómo se implementan y utilizan estas tecnologías. Las similitudes radican en el consenso sobre el valor de Big Data para la toma de decisiones, la implementación de software avanzado y la optimización de la gestión educativa. Sin embargo, las diferencias surgen en función del nivel de especialización tecnológica, el enfoque en la investigación educativa y la adopción de tecnologías específicas. Estas variaciones reflejan las disparidades en recursos, capacidades técnicas y prioridades institucionales entre los países y universidades estudiados.

Análisis del Uso de Big Data en la Labor Académica

El uso de **Big Data** en la labor académica ha permitido a las universidades mejorar significativamente la calidad de la enseñanza, la investigación y la gestión educativa. Las principales características observadas en este ámbito son:

- **Personalización del aprendizaje:** Big Data permite adaptar los contenidos y metodologías de enseñanza a las necesidades individuales de los estudiantes. Al analizar grandes volúmenes de datos sobre el desempeño y preferencias de los estudiantes, las instituciones pueden ofrecer experiencias educativas más personalizadas, mejorando el rendimiento académico y la retención estudiantil (Paredes-Parada, 2021).
- **Optimización de la gestión académica y administrativa:** La implementación de herramientas de análisis de datos masivos ha facilitado la toma de decisiones informadas en la gestión académica. Las universidades pueden optimizar la planificación educativa, ajustar programas de estudio y gestionar eficientemente los recursos institucionales basándose en información precisa y actualizada.
- **Mejora en la investigación académica:** Big Data ha enriquecido las capacidades de investigación al permitir el análisis de datos a gran escala. Esto ha abierto nuevas oportunidades para investigaciones interdisciplinarias y ha fortalecido el rigor y alcance de los estudios académicos.

- **Desarrollo profesional del personal docente:** La adopción de Big Data ha impulsado la necesidad de que los docentes desarrollen competencias tecnológicas y analíticas. La formación en estas áreas es crucial para integrar eficazmente las tecnologías de Big Data en la práctica docente e investigativa (González Rebollo, 2022; Martínez Moreno & López Ortega, 2023; Caballero Alarcón & Brítez Carli, 2024; Obregón et al., 2024).
- **Implementación de tecnologías emergentes:** Las universidades están adoptando herramientas y plataformas avanzadas, como sistemas de Business Intelligence, minería de datos y software especializado, para manejar y procesar grandes volúmenes de información de manera eficiente. Incluye además el uso de la inteligencia artificial, realidad aumentada y simulaciones (Vidal Ledo et al., 2023). Para la educación a distancia, es un pilar importante, facilitando el monitoreo de actividades en línea y personalización de estrategias formativas (Acón-Matamorros & Morales-Hernández, 2023).

En el ámbito de la **personalización del aprendizaje**, diversas universidades han implementado estrategias basadas en Big Data para adaptar la educación a las necesidades individuales de los estudiantes (Cabrera Castiglioni et al., 2020; Martínez Ramirez et al., 2023). Por ejemplo, la **Universidad Nacional del Este (UNE)** en Paraguay ha utilizado técnicas de minería de datos para identificar patrones en el rendimiento académico, lo que ha permitido realizar intervenciones más eficientes y mejorar significativamente la retención estudiantil. De manera similar, la **Bluefields Indian & Caribbean University (BICU)** en Nicaragua implementó una herramienta de **Business Intelligence** para analizar datos en tiempo real. Esta iniciativa ha optimizado la planificación académica y ha adaptado la enseñanza a las necesidades específicas de los estudiantes, mejorando así su experiencia educativa (Ordoñez Cuthbert & Sambola, 2023).

En relación con la **optimización de la gestión académica y administrativa**, el uso de Big Data ha sido fundamental para mejorar la eficiencia operativa de las instituciones. La **Universidad Técnica de Babahoyo** en Ecuador implementó la plataforma **Hadoop** para gestionar grandes volúmenes de datos estudiantiles, lo que ha optimizado la toma de decisiones y permitido un análisis más preciso de la información académica (Mastian Sisa, 2020). Por su parte, la **Universidad Autónoma de Tamaulipas** en México se destacó por su uso de Big Data en la prevención del abandono escolar. Mediante el análisis predictivo, lograron mejorar la eficiencia terminal de los estudiantes y optimizar la planificación académica, ajustando los programas educativos según las necesidades detectadas (Amaya Amaya et al., 2023).

Similitudes:

- **Enfoque en la personalización del aprendizaje:** Las universidades coinciden en utilizar Big Data para

ofrecer experiencias educativas más adaptadas al estudiante, lo que se traduce en mejoras en el rendimiento académico y la retención e incluso el análisis de sentimientos como es el caso de la Universidad Nacional del Este (Chaparro Campuzano et al., 2023).

- **Optimización de la gestión educativa:** Existe un consenso en que el análisis de datos masivos mejora la eficiencia en la planificación y administración académica, permitiendo decisiones más informadas y estratégicas.

Diferencias:

- **Grado de adopción tecnológica:**
 - » **Instituciones con alta adopción tecnológica:** Algunas universidades han integrado plenamente las tecnologías de Big Data en sus procesos académicos y administrativos, avanzando en la transformación digital. Planteando desafíos y propuestas de soluciones para la internacionalización de la educación superior (Alpizar & Villavicencio, 2023).
 - » **Instituciones en etapas iniciales:** Otras están comenzando este proceso, centrándose más en la inclusión educativa y enfrentando limitaciones en recursos tecnológicos.
- **Prioridades institucionales:**
 - » **Formación y desarrollo profesional docente:** Universidades como la Nacional de Chimborazo priorizan la capacitación de sus docentes en competencias tecnológicas e investigativas para maximizar el potencial de Big Data.
 - » **Enfoque en la gestión administrativa:** Instituciones como la Universidad Técnica de Babahoyo centran sus esfuerzos en mejorar la gestión administrativa mediante el uso de Big Data, priorizando la eficiencia operativa.
- **Recursos y capacidades tecnológicas:**
 - » Las diferencias en recursos económicos y tecnológicos influyen en la capacidad de las instituciones para implementar y aprovechar plenamente las herramientas de Big Data. Esto se refleja en la variación de tecnologías utilizadas y en la escala de implementación.

Análisis General del Uso de Big Data en la Investigación

La adopción de Big Data se ha convertido en un pilar fundamental en la investigación dentro de la educación superior, generando cambios profundos en la forma en que se desarrollan los proyectos académicos. Las tecnologías de Big Data han mejorado significativamente la recolección, el análisis y la visualización de grandes volúmenes de datos, facilitando la toma de decisiones basadas en evidencia y apoyando el desarrollo de proyectos más precisos y colaborativos. Los trabajos analizados se pueden categorizar en:

- **Personalización del Aprendizaje y Análisis del Rendimiento Académico**

Una tendencia predominante es el uso de Big Data para mejorar los procesos de investigación con un enfoque en la personalización del aprendizaje y el análisis del rendimiento académico. Al recopilar y analizar grandes volúmenes de datos, las instituciones pueden identificar patrones en el comportamiento estudiantil, lo que permite ajustar las estrategias pedagógicas de manera más precisa y satisfacer las necesidades individuales de los estudiantes (Cukierman & Vendrell Vidal, 2020; García Villarroel, 2021). Este enfoque ha facilitado la creación de entornos de aprendizaje más adaptativos y efectivos, mejorando la experiencia educativa y el compromiso de los estudiantes (Mastian Sisa, 2020).

• **Optimización de Políticas Educativas y Prevención del Abandono Escolar**

Big Data ha sido instrumental en la optimización de políticas educativas y en la mejora de métodos de enseñanza. Al analizar grandes conjuntos de datos sobre el comportamiento estudiantil, las instituciones pueden ajustar sus políticas y prácticas para maximizar la eficiencia educativa (López Flores, 2022). Además, la identificación de factores de riesgo a través del análisis de datos ha permitido desarrollar intervenciones preventivas para reducir el abandono escolar y mejorar la eficiencia terminal de los programas educativos (Amaya Amaya et al., 2023).

• **Integración con Tecnologías Avanzadas: Inteligencia Artificial e IoT**

La combinación de Big Data con tecnologías avanzadas como la Inteligencia Artificial y el Internet de las Cosas (IoT) ha ampliado el alcance y la profundidad de las investigaciones (Briceño-Montilla & Barrios-Uzcátegui, 2022). Esta integración permite realizar análisis más complejos y desarrollar proyectos más ambiciosos y colaborativos. Los investigadores pueden optimizar las estrategias de enseñanza y aprendizaje, así como mejorar la gestión académica y la asignación eficiente de recursos educativos (Bonami et al., 2020; Rico-Bautista et al., 2020).

• **Aplicaciones en Ámbitos Políticos y Sociales**

Más allá del ámbito educativo, Big Data ha encontrado aplicaciones en contextos políticos y sociales. Se ha utilizado para el análisis de datos en defensa de valores culturales y en la lucha contra la desinformación, demostrando su versatilidad y relevancia en diversas áreas de la sociedad (Vázquez González et al., 2021). Este enfoque amplía la utilidad de Big Data, contribuyendo a la comprensión y solución de problemas sociales complejos (Botti et al., 2022).

Similitudes

Una similitud importante entre los estudios es el uso de Big Data para mejorar los procesos de investigación, con énfasis en la personalización del aprendizaje y el análisis del rendimiento académico. La mayoría de las instituciones han utilizado estas tecnologías para recopilar

grandes volúmenes de datos, permitiendo identificar patrones y tomar decisiones más informadas (Cukierman & Vendrell Vidal, 2020; Bonami et al., 2020; Rico-Bautista et al., 2020; García Villarroel, 2021). Este enfoque común ha llevado a mejoras significativas en los entornos de aprendizaje y en los resultados académicos.

Diferencias

Las diferencias entre los estudios se observan principalmente en el grado de implementación tecnológica y en los ámbitos específicos de aplicación de Big Data:

- **Grado de Implementación Tecnológica:** Algunos estudios se centran en la personalización del aprendizaje y el uso de plataformas educativas, priorizando la adaptación de los entornos virtuales a las necesidades de los estudiantes (Cukierman & Vendrell Vidal, 2020; García Villarroel, 2021). Otros adoptan un enfoque más amplio, abarcando la gestión académica y la optimización de recursos educativos mediante el uso de IoT y tecnologías inteligentes, lo que permite una gestión más eficiente y efectiva de los recursos institucionales (Bonami et al., 2020; Rico-Bautista et al., 2020).
- **Ámbitos Específicos de Aplicación:** Mientras que la mayoría de los estudios se centran en la optimización de procesos educativos y la mejora del rendimiento académico, algunos exploran el uso de Big Data en contextos políticos y sociales. Esto incluye el análisis de datos para la defensa de valores culturales y la lucha contra la desinformación, diferenciándose del enfoque educativo predominante (Vázquez González et al., 2021).

La adopción de Big Data en la investigación ha transformado significativamente la educación superior, priorizando resultados y categorías que mejoran los procesos educativos y de investigación. Al centrarse en la personalización del aprendizaje, la optimización de políticas educativas y la integración de tecnologías avanzadas, las instituciones están desarrollando proyectos más precisos y colaborativos. Aunque existen diferencias en los enfoques y aplicaciones, el uso de Big Data sigue siendo un factor clave en la transformación digital, mejorando el rendimiento académico y permitiendo una toma de decisiones más informada y efectiva.

Análisis General de la Interacción Social en la Educación Superior

Aunque la interacción social no ha sido el tema central en muchos estudios, sigue siendo un aspecto crucial en la educación superior, especialmente en relación con el uso de tecnologías e innovación para la transformación social y económica en los países (Romero Manzanilla & Marquez, 2021; Vital, 2021), hasta el uso de tecnologías avanzadas como Big Data e Inteligencia Artificial (IA). Estas tecnologías han tenido un impacto indirecto pero significativo en la mejora de la interacción social,

facilitando una mayor colaboración y comunicación entre los actores educativos. Los trabajos analizados se pueden categorizar en:

- **Protección de la Identidad Cultural y Lucha contra la Desinformación.** Big Data e IA se han utilizado como herramientas para proteger identidades culturales y combatir la manipulación de datos y la desinformación. Este enfoque fortalece la interacción social al defender a las comunidades vulnerables y preservar la identidad cultural, promoviendo un entorno más seguro y consciente para la interacción entre estudiantes y docentes (Vázquez González et al., 2021).
- **Inclusión Digital y Acceso Equitativo a la Tecnología.** La inclusión digital ha mejorado significativamente la interacción entre estudiantes y docentes. Una mayor conectividad y acceso equitativo a plataformas educativas han permitido una interacción más inclusiva y democratizada en los entornos de aprendizaje. El desarrollo de competencias digitales no solo mejora la capacidad de los docentes para utilizar las TIC, sino que también facilita un entorno donde los estudiantes pueden interactuar de manera más efectiva, promoviendo la colaboración y reduciendo la brecha digital (Porrás Santamaría et al., 2020; Pérez-Escoda et al., 2020).
- **Desarrollo de Competencias Digitales para Mejorar la Interacción.** La formación en competencias digitales es esencial para fomentar una interacción social efectiva en la educación superior. Al equipar a docentes y estudiantes con las habilidades necesarias para utilizar tecnologías avanzadas (Rodríguez-Argueta, 2020), se promueve un entorno colaborativo y se mejora la comunicación entre los participantes del proceso educativo (Pérez-Escoda et al., 2020).
- **Prácticas Colaborativas y Empoderamiento en la Comunidad Educativa.** Las prácticas colaborativas y el empoderamiento dentro de la comunidad educativa influyen positivamente en la interacción social. Estas prácticas refuerzan el apoyo mutuo entre docentes y estudiantes, proporcionando un enfoque más comunitario que fomenta la retención y el compromiso profesional en el ámbito educativo (Taveras Rivera, 2020).

Similitudes

- **Impacto Positivo de las Tecnologías Avanzadas.** Los estudios coinciden en que el uso de herramientas tecnológicas como Big Data y las TIC no solo optimiza la educación, sino que también facilita una mejor interacción entre los actores educativos. Esto ha llevado a una mayor colaboración y comunicación, beneficiando a toda la comunidad académica.
- **Enfoque en la Inclusión Digital y Reducción de la Brecha Digital.** Existe un consenso sobre la importancia de la inclusión digital y el acceso equitativo a la tecnología para asegurar una participación más inclusiva. El desarrollo de competencias digitales y el acceso a plataformas tecnológicas son esenciales para reducir la brecha digital y fomentar la equidad en los

entornos educativos (Porrás Santamaría et al., 2020; Pérez-Escoda et al., 2020).

Diferencias

- **Protección Cultural vs. Mejora de la Interacción en el Aula.** Algunos estudios se enfocan en la protección contra la manipulación de datos y la desinformación, priorizando la defensa de identidades culturales y comunitarias (Vázquez González et al., 2021). Otros se centran en cómo las TIC pueden mejorar la interacción en el aula y fomentar la equidad en el acceso a la educación, enfatizando la importancia de las competencias digitales para docentes y estudiantes (Porrás Santamaría et al., 2020; Pérez-Escoda et al., 2020).
- **Enfoque Comunitario vs. Tecnológico.** Mientras que ciertos trabajos destacan las prácticas colaborativas y el empoderamiento comunitario como medios para mejorar la interacción social (Taveras Rivera, 2020), otros ponen énfasis en las tecnologías avanzadas como herramientas clave para facilitar la interacción y reducir las brechas existentes.

La interacción social en la educación superior es influenciada significativamente por la implementación de tecnologías avanzadas y prácticas colaborativas. Al priorizar resultados y categorías como la protección de la identidad cultural, la inclusión digital, el desarrollo de competencias digitales y las prácticas colaborativas, se evidencia que tanto las tecnologías como las estrategias comunitarias son esenciales para mejorar la interacción social en entornos educativos. Estas iniciativas contribuyen a crear ambientes más inclusivos, equitativos y colaborativos, fortaleciendo la experiencia educativa y el compromiso de los participantes en el proceso de aprendizaje.

Análisis General del Uso de Big Data en la Gestión Universitaria y la Toma de Decisiones

La adopción de Big Data y otras tecnologías avanzadas se ha convertido en un pilar fundamental para optimizar la gestión universitaria y mejorar la toma de decisiones en la educación superior (Rico-Bautista et al., 2021). Estas tecnologías permiten la automatización de procesos administrativos, el seguimiento eficiente de recursos y la generación de decisiones estratégicas basadas en datos precisos y actualizados (Arias Arce, 2021; Anchante Arias et al., 2023; Black et al., 2024). Los trabajos analizados se pueden categorizar en:

- **Automatización y Optimización de Procesos Administrativos.** El uso de Big Data ha facilitado la automatización de actividades clave dentro de los procesos universitarios. La implementación de plataformas que manejan grandes volúmenes de datos ha permitido reducir la carga de trabajo del personal y mejorar la eficiencia en la gestión académica y administrativa (Alvarado Maldonado et al., 2022; Menard González, 2023). Esto incluye la propuesta, contratación y seguimiento de proyectos de investigación,

así como la administración de recursos educativos y plataformas de aprendizaje (Salazar Montoya, 2020).

- **Mejora en la Toma de Decisiones Estratégicas.** La capacidad de analizar grandes cantidades de datos en tiempo real ha empoderado a los directivos universitarios para tomar decisiones más informadas y estratégicas (Amaya-Amaya et al., 2020). Esto se traduce en una planificación académica más eficaz, una asignación óptima de recursos y una adaptación más rápida a las necesidades del mercado laboral (Ordoñez & Sambola, 2023; Bustos Farías et al., 2024). El uso de modelos predictivos y herramientas de inteligencia de negocios ha optimizado procesos críticos como la admisión de estudiantes y la evaluación del rendimiento académico (Flores Aplicano, 2020, Rodríguez Zidan et al., 2024).
- **Integración de Tecnologías Avanzadas para la Gestión y Análisis de Datos.** La incorporación de tecnologías como la Inteligencia de Negocios y Analíticas (INA) y el uso de Data Warehouses ha permitido organizar y visualizar datos académicos de manera más efectiva. Estas herramientas facilitan la gestión diaria de las instituciones educativas y mejoran la eficiencia en la toma de decisiones a nivel institucional (Solís Narváez & Rodríguez, 2024). La integración de plataformas educativas y sistemas de gestión ha fortalecido la transformación digital en las universidades, promoviendo una administración más eficiente de los recursos (Salazar Montoya, 2020).
- **Formación y Capacitación en Competencias Digitales.** La formación de directivos y personal administrativo en el uso de Big Data es crucial para aprovechar al máximo estas tecnologías. La capacitación en competencias digitales ha fortalecido la gestión del conocimiento y ha permitido a los administradores optimizar la toma de decisiones mediante la integración de datos precisos en tiempo real (Bustos Farías et al., 2024).

Similitudes

- **Optimización de la Eficiencia Administrativa.** Las instituciones coinciden en el uso de Big Data para mejorar la eficiencia administrativa. La automatización de procesos y el manejo de grandes volúmenes de datos han optimizado la distribución de recursos y facilitado la planificación estratégica (Salazar Montoya, 2020; Alvarado Maldonado et al., 2022; Bustos Farías et al., 2024).
- **Mejora en la Toma de Decisiones Basada en Datos.** El acceso a datos precisos y actualizados ha permitido a las instituciones tomar decisiones más informadas. Esto ha mejorado la gestión académica y administrativa, reduciendo errores y habilitando una planificación más eficaz (Flores Aplicano, 2020; Ordoñez & Sambola, 2023).

Diferencias

- **Enfoques Específicos de Aplicación.** Algunas instituciones se centran en la automatización de procesos de

investigación y gestión académica (Salazar Montoya, 2020; Alvarado Maldonado et al., 2022), mientras que otras priorizan la formación de directivos y el uso de Big Data para ajustar programas académicos a las necesidades del mercado laboral (Bustos Farías et al., 2024).

- **Uso de Modelos Predictivos y Herramientas Específicas.** Mientras que ciertas universidades emplean modelos predictivos para procesos específicos como la admisión de estudiantes (Flores Aplicano, 2020), otras implementan herramientas de inteligencia de negocios para mejorar la gestión diaria y la toma de decisiones a nivel institucional (Ordoñez & Sambola, 2023).

La adopción de Big Data en la gestión universitaria y la toma de decisiones ha transformado significativamente la educación superior. Al priorizar resultados y categorías como la automatización de procesos, la mejora en la toma de decisiones estratégicas, la integración de tecnologías avanzadas y la formación en competencias digitales, las instituciones están optimizando sus operaciones y mejorando la calidad educativa (Abad Medina, 2022). Sin embargo, persisten desafíos como el acceso desigual a infraestructura tecnológica y la falta de capacitación en competencias digitales para el personal docente y administrativo (Mercado et al., 2022). Además, las preocupaciones éticas sobre la privacidad de los datos son temas centrales que requieren atención.

Los resultados del presente estudio muestran un avance significativo en la adopción de Big Data en la educación superior de América Latina, coincidiendo con investigaciones anteriores que subrayan su capacidad para transformar la gestión educativa y académica (Salazar Montoya, 2020; García Villarroel, 2021). No obstante, es evidente que la implementación de esta tecnología no ha sido homogénea, revelando diferencias sustanciales entre los países y las instituciones analizadas. Esta disparidad es un reflejo directo de las brechas tecnológicas y socioeconómicas que enfrentan muchas instituciones educativas, una problemática ampliamente documentada en estudios previos (Mastian Sisa, 2020; Rollano Prado, 2024).

En términos de personalización del aprendizaje, los resultados confirman que Big Data permite adaptar los procesos educativos a las necesidades individuales de los estudiantes, mejorando así su rendimiento académico. Este hallazgo está alineado con estudios que destacan el impacto positivo de la tecnología en la personalización de la educación (Amaya-Amaya et al., 2023). Sin embargo, el nivel de implementación y efectividad de esta personalización varía considerablemente entre las instituciones, dependiendo del grado de inversión tecnológica y de la capacitación del personal docente.

Un aspecto relevante en esta discusión es la cuestión ética relacionada con el manejo de datos estudiantiles. Aunque algunos avances se han registrado en la implementación

de políticas de protección de datos, los resultados sugieren que muchas instituciones aún están lejos de cumplir con estándares éticos sólidos. Este es un reto identificado previamente por González-Campos et al. (2024), quienes destacan la necesidad urgente de desarrollar normativas claras y aplicables.

Finalmente, aunque los datos evidencian mejoras en la gestión administrativa y en la toma de decisiones estratégicas gracias al uso de Big Data, la resistencia institucional y la falta de infraestructura tecnológica adecuada siguen siendo barreras importantes, especialmente en países menos desarrollados tecnológicamente. Este contraste se ha observado de manera consistente en la literatura, reforzando la idea de que las universidades en países con recursos limitados no pueden beneficiarse plenamente de la transformación digital (Rico-Bautista et al., 2020).

CONCLUSIONES

Este estudio ha evidenciado el impacto positivo de la adopción de Big Data en la educación superior de América Latina, permitiendo mejoras significativas en la personalización del aprendizaje y la toma de decisiones académicas. Las instituciones que han logrado integrar estas tecnologías de manera efectiva han experimentado beneficios tangibles en la optimización de recursos y en el rendimiento académico de sus estudiantes.

Sin embargo, los resultados subrayan la existencia de desigualdades tecnológicas importantes en la región. Los países con menor desarrollo tecnológico enfrentan barreras considerables, tanto en la infraestructura tecnológica como en la capacitación del personal, lo que limita su capacidad para implementar Big Data de manera efectiva. Estas diferencias reflejan una necesidad urgente de inversión en infraestructura digital y en formación continua, especialmente en los países menos desarrollados.

Además, el estudio resalta la necesidad de desarrollar políticas éticas sólidas para la gestión de datos en las instituciones educativas. La falta de marcos normativos claros para la protección de los datos personales sigue siendo un desafío crítico que debe abordarse de manera prioritaria. La creación de estas políticas es esencial para garantizar un uso seguro y responsable de las tecnologías de Big Data, protegiendo la privacidad de los estudiantes.

A pesar de los retos, el potencial transformador de Big Data en la educación superior es indudable. A medida que más instituciones logren superar las barreras identificadas, se espera que esta tecnología juegue un papel cada vez más central en la mejora de la calidad educativa en la región. Futuros estudios podrían enfocarse en explorar cómo adaptar estas tecnologías a contextos con recursos limitados, así como en desarrollar estrategias que permitan una implementación más equitativa y efectiva.

En resumen, mientras que Big Data ofrece amplias oportunidades para la mejora de la educación superior, su adopción equitativa depende de la capacidad de las instituciones para superar las barreras tecnológicas y éticas. Este estudio sienta las bases para continuar investigando la transformación digital en la educación superior y ofrece un llamado a la acción para que se fortalezcan las inversiones y normativas necesarias para una adopción exitosa.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abad Medina, K. D. (2022). Educación digital: Antecedentes y nuevas implicaciones desde la informática. *Universita Ciencia*, 10, 1–20. <https://doi.org/10.5281/zenodo.6578130>
- Acón-Matamoros, A., & Morales Hernández, R. (2023). Retos de la educación y la inteligencia artificial en la Universidad Estatal a Distancia, Costa Rica. *Revista Sapientia*, 15(30). <https://doi.org/10.54278/sapientia.v15i30.170>
- Alpizar Santana, M., & Villavicencio, M. V. (2023). La educación superior del futuro, relevancia de la internacionalización. *Revista Cubana de Educación Superior*, 42(3). http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0257-43142023000300025&lng=es&nrm=iso&tlng=en
- Alvarado Maldonado, K. C. J., Guzmán, A. R. I., Ordoñez Morales, B. O., & Melgar Morales, J. A. H. (2022). Planificación y diseño de una plataforma web para la gestión de procesos de investigación en un sistema integrado de información para la Dirección General de Investigación de la Universidad de San Carlos de Guatemala. (Tesis de ingeniería). Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Álvarez López, L. D. (2023). HUMANOS 5.0: El recurso humano, activo fundamental para la competitividad. *Revista Científica Internacional*, 6(1), 46–60. <https://doi.org/10.46734/revcientifica.v6i1.63>
- Amaya Amaya, A., Cantú Cervantes, D., & Baca Puma-rejo, J. R. (2023). El statu quo de la Educación a Distancia en México. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 23(76). <https://doi.org/10.6018/red.557411>
- Amaya-Amaya, A., Huerta-Castro, F., & Flores-Rodríguez, C. O. (2020). Big Data, una estrategia para evitar la deserción escolar en las IES. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, 11(31). https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-28722020000200166&script=sci_arttext
- Anchante Arias, J. A., Farfán Bravo, J. ., López Romero, L. ., & Otero Chunga, L. . (2023). La cuarta revolución industrial y la educación superior en el Perú. *Tierra Nuestra*, 17(1), 21-31. <https://doi.org/10.21704/rtn.v17i1.2012>

- Arias Arce, E. A. (2021). *Transformación Digital en la Universidad Católica Argentina*. (Tesis de maestría). Pontificia Universidad Católica Argentina.
- Black, D., Lazarus, D., Harumy, A., Gonzáles Fernández, M., & Gibson, C. (2024). *El desarrollo y el futuro de la Educación Superior en el Caribe*. <https://cres2018mas5.org/wp-content/uploads/2024/01/GT-12.2-Borrador-documento-base.pdf>
- Blandón, J. C. (2020). Tendencias en ciencias de la computación. *Entre Ciencia e Ingeniería*, 14(27), 19–28. <https://revistas.ucp.edu.co/index.php/entrecienciaingenieria/article/view/1740/2570>
- Bonami, B., Piazzentin, L., & Dala Possa, A. (2020). Educación, Big Data e Inteligencia Artificial: Metodologías mixtas en plataformas digitales. *Comunicar: Revista Científica de Comunicación y Educación*, 65, 43–52. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7555368>
- Botti, H., Naya, H., Méndez, S., Simoes, C., & Martufi, V. (2022). Infraestructuras de datos y conocimiento para la investigación científica sobre humanos y salud en Uruguay: Relato de experiencia sobre un proceso de diseño constructivo crítico. *Informatio*, 27(1), 10–68. <http://portal.amelica.org/ameli/journal/265/2653368017/>
- Briceño-Montilla, L. A., & Barrios-Uzcátegui, R. C. (2022). Tecnologías, educación venezolana, automatismos y creciente virtualidad: matices de una nueva era. *Revista de Ciencias Sociales*, 176. <https://doi.org/10.15517/rsc.v0i176.52735>
- Bustos Farías, E., García González, M. de J., Trejo Cazares, M. del C., & Olea Deserti, E. (2024). Formación de directivos universitarios en el uso de la Big Data dentro de la gestión del conocimiento. *Revista Enfoques*, 8(29). <https://doi.org/10.33996/revistaenfoques.v8i29.179>
- Caballero Alarcón, F. A., & Brítez Carli, R. (2024). Inteligencia Artificial en el mejoramiento de la enseñanza y aprendizaje, Ministerio de Educación y Ciencias. *Academo (Asunción)*, 11(2), 99–108. <https://doi.org/10.30545/academo.2024.may-ago.1>
- Cabero Almenara, J., & Gutierrez Castillo, J. J. (Eds.). (2021). Latin American and Caribbean Teachers' Transition to Online Teaching During the COVID-19 Pandemic: Challenges, Changes and Lessons Learned. *PIXEL BIT REvista de MEDIOS y Educación*, 61. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.88054>
- Cabrera Castiglioni, M., Morales Ramos, S., & Rodríguez Bissio, G. (2020). Alfabetismo y habilidades transmedia de adolescentes en Uruguay. En, A. L. Rivoir (Ed.), *Tecnologías digitales y transformaciones sociales Desigualdades y desafíos en el contexto latinoamericano actual*. (pp. 77–96). Clacso. /
- Chaparro Campuzano, M., Delgado, L., & Bobadilla, G. (2023). Análisis de sentimientos de alumnos de FPU-NE sobre clases a distancia en pandemia COVID-19. *FPUNE Scientific*, 18. <http://servicios.fpune.edu.py:83/fpunescientific/index.php/fpunescientific/article/view/258>
- Cukierman, U., & Vendrell Vidal, E. (2020). Aprendizajes reales en ambientes virtuales. El rol de la tecnología en la era de la Inteligencia Artificial y el Big Data. *Cuadern de Pedagogía Universitaria*, 17(34). <https://doi.org/10.29197/cpu.v17i34.396>
- Díaz-Ramírez, J. (2021). Machine Learning and Deep Learning. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 29(2), 180–181. <https://doi.org/10.4067/S0718-33052021000200180>
- Fernández Arauz, A. (2023). Educación y formación técnica profesional y desarrollo humano sostenible en Centroamérica y República Dominicana: Prioridades para la acción. https://repositorio.conare.ac.cr/bitstream/handle/20.500.12337/8604/Fernandez_A_Educacion_formacion_tecnica_profesional_desarrollo_humano_sostenible_ERCA_2023.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Flores Aplicano, A. D. (2020). Análisis de datos y aprendizaje automático del proceso de admisión de la Universidad Nacional Autónoma Honduras para la región sur del país del 2006 al 2019. Universidad de Valladolid.
- Garcés, G., & Peña, C. (2020). Ajustar la Educación en Ingeniería a la Industria 4.0: Una visión desde el desarrollo curricular y el laboratorio. *Revista de estudios y experiencias en educación*, 19(40), 129–148. <https://doi.org/10.21703/rexe.20201940garcés7>
- García Villarroel, J. J. (2021). Implicancia de la inteligencia artificial en las aulas virtuales para la educación superior. *Orbis Tertius - UPAL*, 5(10), 31–52. <https://doi.org/10.59748/ot.v5i10.98>
- González Rebollo, J. E. (2022). Inteligencia Artificial en Formación Docente del Uruguay. (Tesis de postgrado). Universidad Tecnológica de Uruguay.
- González-Campos, J., López Núñez, J., & Araya Pérez, C. (2024). Educación superior e inteligencia artificial: Desafíos para la universidad del siglo XXI. *Aloma: Revista de Psicología, Ciències de l'Educació i de l'Esport*, 42(1). <https://doi.org/10.51698/aloma.2024.42.1.79-90>
- Gordón Graell, R. D. (2022). Plataformas virtuales en Panamá y mejoras de conectividad a través de edge computing. *Revista Colegiada de Ciencia*, 3(2), 35–46. <http://portal.amelica.org/ameli/journal/334/3342999008/html/>
- Guevara Pineda, E. J. (2021). Perspectivas, cambios y resignificación de la enseñanza de la historia en Honduras del Bicentenario. *Perspectivas*, 23. <https://doi.org/10.15359/rp.23.4>

- Guime Calero, J. S., Rivadeneira Intriago, M. J., Maldonado Cañizares, P. R., Molina Chagerbén, W. R., Morán Vélez, F. F., & Alarcón López, H. F. (2023). *De la escuela al mercado laboral: retorno de la inversión en educación en América Latina en los años 2010-2020*. <https://liveworkingeditorial.com/wp-content/uploads/2023/06/Retorno-a-la-educacion-america-latina.pdf>?
- Huanca Guanca, Juan Carlos, & Portal Gallardo, Jaime Anisio. (2023). Análisis de contenido cuantitativo sobre gestión del conocimiento en instituciones de educación superior latinoamericanas. *Actualidades Investigativas en Educación*, 23(1), 312-343. <https://dx.doi.org/10.15517/aie.v23i1.51513>
- Kerrigan, G. (2020). Cambio tecnológico: Desarrollo y demanda de habilidades digitales y ajustes en la oferta de educación y formación en Chile. *CEPAL*. <https://repositorio.cepal.org/entities/publication/9e2e-de5c-62c5-459f-80ec-0051d2298c4f>
- López Flores, A. M. (2022). *Estrategias de educación en línea para mejorar el aprendizaje en personas con discapacidad visual y auditiva*. (Trabajo de titulación). Universidad de San Carlos de Guatemala.
- López Valerio, A. (2023). *Estado de la tecnología en la República Dominicana 2023*. <https://www.arturolopezvalerio.com/2023/12/04/estado-de-la-tecnologia-en-la-republica-dominicana-2023/>
- Martínez Moreno, J. A., & López Ortega, M. Á. (2023). Las competencias tecnológicas como apoyo a las prácticas pedagógicas en la educación turística superior durante la pandemia del Covid-19. *Aula Virtual*, 4(9). <https://doi.org/10.5281/zenodo.7600271>
- Martínez, M. E., Thisted, S., Bartolozzi, E., & Cardona, D. (2023). *Trabajo docente en pandemia y pospandemia: Lecturas desde América Latina*. Red ESTRADO.
- Mastian Sisa, E. F. (2020). *Estudio de factibilidad para la implementación de la tecnología BIG DATA en el departamento de sistemas de la Universidad Técnica de Babahoyo*. (Trabajo de titulación). Universidad Técnica de Babahoyo.
- Matas Terrón, A., Leiva Olivencia, J. J., & Núñez Rojas, N. (2020). El Big Data desde la perspectiva de una muestra de estudiantes de universidades del norte de Perú. *Propósitos y Representaciones*, 8(1). <https://doi.org/10.20511/pyr2020.v8n1.376>
- Menard González, O. A. (2023). *Uso de la inteligencia artificial para mejorar el reclutamiento del Departamento de Educación de Puerto Rico*. (Tesis de maestría). Universidad de Puerto Rico.
- Menjivar Martínez, A. L. (2021). *Análisis de factibilidad para primera fase de Centro de enseñanza y formación de competencias para la Industria 4.0 de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura en la Universidad de El Salvador*. (Tesis de maestría). Universidad de El Salvador.
- Mercado, A., Sánchez-Rose, I., Cervilla, M. A., Sánchez, R., Siem, G., & Colina, B. (2022). Disrupciones tecnológicas y crisis socioambiental: Los grandes desafíos de las ingenierías en Venezuela. *Revista Espacios*, 43(06). http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev_esp/article/view/24015
- Obregón, B. L., Mendoza Cahuana, M. A., Alves De Barros, A. S., & Andramuño Bermeo, M. J. (2024). Desarrollo profesional en docentes de Pedagogía de las Artes y Humanidades de la Universidad Nacional de Chimborazo. *Revista Imaginario Social*, 7(2). <https://doi.org/10.59155/is.v7i2.171>
- Ordoñez Cuthbert, D. K., & Sambola, D.-M. (2023). Herramienta basada en Inteligencia de Negocios y Analíticas para la toma de decisiones académicas. Caso de Bluefields Indian & Caribbean University. *Revista Científica Estelí*, 46. <https://doi.org/10.5377/farem.v12i46.16489>
- Paredes-Parada, W. (2021). Tecnologías para las instituciones de educación superior (IES) y sus experiencias. CEDIA. <https://repositorio.cedia.edu.ec/server/api/core/bitstreams/84d26967-da88-4ee7-87c7-340111b55d5c/content>
- Pérez-Escoda, A., Iglesias-Rodríguez, A., Meléndez-Rodríguez, Lady, & Berrocal-Carvajal, V. (2020). Competencia digital docente para la reducción de la brecha digital: Estudio comparativo de España y Costa Rica. *Tripodos. Blanquerna School of Communication and International Relations-URL*, 46, 77-96. <https://raco.cat/index.php/Tripodos/article/view/369937>
- Pinedo, E. G., & Romero Echevarría, L. M. (2021). Campus inteligente en una universidad peruana. (Ponencia). Encuentro Internacional de Ciencia y Tecnología – UNAT (EICYTEC). Huancavelica, Perú.
- Porras Santamaría, S., Ramírez Molina, A., & Fernández Castro, V. (2020). Diagnóstico de las necesidades de educación formal en el área de las tecnologías de información y comunicación en Costa Rica, 2016-2019. *Actualidades Investigativas en Educación*, 20(2), 109–142. <https://doi.org/10.15517/aie.v20i2.41642>

- Rico-Bautista, D., Maestre, G., & Guerrero, C. (2020). Caracterización de la situación actual de las tecnologías inteligentes para una Universidad inteligente en Colombia/Latinoamérica. *RISTI - Revista Iberica de Sistemas e Tecnologias de Informacao*, 17, 484–501. <https://apolo.unab.edu.co/es/publications/caracterizaci%C3%B3n-de-la-situaci%C3%B3n-actual-de-las-tecnolog%C3%ADas-intelig>
- Rico-Bautista, D., Maestre-Góngora, G. P., Guerrero, C. D., Medina-Cárdena, Y., Areniz-Arévalo, Y., Sánchez-Velásquez, M. C., & Barrientos-Avenida, E. (2021). Universidad inteligente: Factores claves para la adopción de internet de las cosas y big data. *RISTI - Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação*, 41, 63–79. <https://doi.org/10.17013/risti.41.63-79>
- Rodríguez Zidan, E., Bentancor Biagas, G., & Solari, M. (2024). Analytics and Usage Gaps of Digital Platforms for Mathematics Education in Uruguay Analíticas y Brecha de Uso de Plataformas Digitales para la Educación Matemática en Uruguay. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 27. <https://doi.org/10.24320/redie.2025.27.of.6438>
- Rodríguez-Argueta, C. M. (2020). Tendencias de la oferta en educación superior en El Salvador – Relevancia de las carreras en Ciencia, Tecnología, Ingenierías y Matemáticas (por sus siglas en inglés STEM) ante la nueva economía digital. *Entorno*, 70, 22–32. <https://doi.org/10.5377/entorno.v0i69.9559>
- Rollano Prado, R. (2024). ¿Está la Educación Superior en Bolivia preparada para la educación del futuro? ¿está bien encaminada para afrontar esta? *Academia.edu*. https://www.academia.edu/115032528/Est%C3%A1_la_Educaci%C3%B3n_Superior_en_Bolivia_preparada_para_la_educaci%C3%B3n_del_futuro_est%C3%A1_bien_encaminada_para_afrontar_esta DR RAMIRO ROLLANO PRADO PHD
- Romero Manzanilla, A. J., & Marquez, J. (2021). El Rol de la Universidad en Venezuela desde el Pensamiento del Desarrollo Endógeno. *CIID Journal*, 2(1), 112–136. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8528342>
- Salazar Montoya, S. S. (2021). Modelo de transformación digital para mejorar los procesos educativos en Educación Superior aplicando Big Data. *INF-FCPN-PGI Revista PGI*, (8), 180–184. https://ojs.umsa.bo/ojs/index.php/inf_fcpn_pgi/article/view/80
- Solís Narváez, N. S. ., & Rodríguez Corea, X. E. . (2024). Retos y desafíos de las Ciencias Sociales en un mundo multipolar ¿es posible otra investigación social?. *Raíces: Revista De Ciencias Sociales Y Políticas*, 7(14), 105–117. <https://doi.org/10.5377/races.v7i14.17865>
- Taveras Rivera, E. (2020). *Female Puerto Rican teachers' testimonios of retention and culture*. *Race Ethnicity and Education*, 25(6). <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/13613324.2020.1718080>
- Torres Bonilla, G. A. (2022). Las Ciencias Sociales y la necesidad de adquirir nuevo conocimiento para generar y visualizar información científica asociada a la presencia del Coronavirus (COVID-19) en Honduras. *Población y Desarrollo - Argonautas y Caminantes*, 18, 142–153. <https://doi.org/10.5377/pdac.v18i1.15045>
- Vázquez González, J. L., Hernández Velázquez, M. R., & González Arencibia, M. (2021). Cuba frente al Big Data y la Inteligencia Artificial. Estrategia de enfrentamiento. (Ponencia). *UCIENCIA 2021*. La Habana, Cuba.
- Vidal Ledo, M. J., Triana Álvarez, E. A., Reyes Camejo, T., & González Rodríguez, R. (2023). La educación 4.0 y su aplicación en la educación médica superior. *Educación Médica Superior*, 37(3). http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412023000300015
- Vital, L. M. (2021). Higher education and career development experiences of emerging adults: A focus on university students and graduates in Haiti. *African Journal of Career Development*, 3(1). <https://doi.org/10.4102/ajcd.v3i1.30>