



DOI: <https://doi.org/10.46296/yc.v9i16.0633>

BIG DATA E INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN EL CONTEXTO DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR PARA FOMENTAR LOS ODS

BIG DATA AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE CONTEXT OF HIGHER EDUCATION TO PROMOTE THE SDGS

Falcones-Molina Edison Leonardo ¹; Pastran-Calles Félix Reinaldo ²

¹ Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Pedernales, Ecuador.

Correo: edisonl.falcones@uleam.edu.ec. ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0009-8613-2701>

² Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Pedernales, Ecuador.

Correo: felix.pastran@uleam.edu.ec. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-7046-8942>

Resumen

Este estudio evaluó la integración de Big Data e Inteligencia Artificial (IA) en la educación superior para mejorar la calidad educativa y fomentar los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí (ULEAM) - Extensión Pedernales. Se utilizó un enfoque mixto con un diseño no experimental, transversal y descriptivo-correlacional, aplicando encuestas a 58 individuos entre estudiantes y personal administrativo. Los resultados muestran que el 43.7% de los encuestados calificó la conectividad como buena, mientras que el 34.1% consideró insuficiente el equipamiento tecnológico. Además, el 40.5% de los docentes tiene habilidades tecnológicas buenas, pero el 28.8% las considera insuficientes. Se evidenció una correlación positiva (0.976) entre infraestructura tecnológica y adopción de herramientas digitales, destacando que el 40.3% de los encuestados cree que la IA y Big Data mejorarán significativamente la educación. Como resultado, se diseñó un plan estratégico basado en tres pilares: infraestructura tecnológica, capacitación docente y proyectos piloto. Se concluye que la implementación de Big Data e IA mejora la educación al personalizar el aprendizaje, optimizar la gestión académica y fortalecer la sostenibilidad institucional.

Palabras claves: Educación superior, Inteligencia Artificial, Big Data, Sostenibilidad, ODS.

Abstract

This study evaluated the integration of Big Data and Artificial Intelligence (AI) in higher education to improve educational quality and promote the Sustainable Development Goals (SDGs) at the Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí (ULEAM) - Pedernales Extension. A mixed-methods approach was used with a non-experimental, cross-sectional, and descriptive-correlational design, applying surveys to 65 individuals, including students and administrative staff. The results show that 43.7% of respondents rated connectivity as good, while 34.1% considered the technological equipment insufficient. Additionally, 40.5% of teachers have good technological skills, but 28.8% consider them inadequate. A positive correlation (0.976) was found between technological infrastructure and the adoption of digital tools, highlighting that 40.3% of respondents believe that AI and Big Data will significantly improve education. As a result, a strategic plan was designed based on three pillars: technological infrastructure, teacher training, and pilot projects. It is concluded that the implementation of Big Data and AI enhances education by personalizing learning, optimizing academic management, and strengthening institutional sustainability.

Keywords: Higher education, Artificial Intelligence, Big Data, Sustainability, SDGs.

Información del manuscrito:

Fecha de recepción: 12 de enero de 2025.

Fecha de aceptación: 24 de marzo de 2025.

Fecha de publicación: 10 de abril de 2025.



1. Introducción

Históricamente, el avance tecnológico ha sido un catalizador fundamental en diversas esferas de la sociedad, incluida la educación superior. En este contexto, la integración de tecnologías de Big Data e Inteligencia Artificial (IA) se ha erigido como un campo de estudio prometedor, con el potencial de transformar radicalmente la manera en que se imparte y se gestiona el conocimiento en las instituciones educativas (Arfanuzzaman, 2021).

El progreso tecnológico ha demostrado ser un agente transformador en múltiples facetas de la vida moderna, y la educación superior no ha sido la excepción. La convergencia de tecnologías como el Big Data y la Inteligencia Artificial (IA) ha emergido como un campo de estudio prometedor, con el potencial de revolucionar la forma en que se enseña y gestiona el conocimiento en las instituciones educativas a nivel mundial (Bachmann et al., 2022). Es por ello que la integración de estas tecnologías en el ámbito de la educación superior representa un hito significativo en la búsqueda de

soluciones innovadoras para los desafíos contemporáneos (Leal Filho et al., 2024b).

La capacidad de recopilar, analizar y aprovechar grandes volúmenes de datos proporciona una oportunidad sin precedentes para comprender mejor las necesidades y los patrones de aprendizaje de los estudiantes, así como para personalizar la experiencia educativa de manera más eficaz (Bucea-Manea-Țoniș et al., 2022).

En Pedernales, Ecuador, este paradigma cobra una relevancia particular. En un contexto donde la educación superior juega un papel crucial en el desarrollo social y económico de la región, la adopción de tecnologías de vanguardia como el Big Data y la IA podrían ser un factor determinante para el logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) establecidos por las Naciones Unidas.

Este estudio se embarca en la tarea de explorar el impacto de la integración de estas tecnologías en el contexto específico de la educación superior en Pedernales. Más allá de simplemente adoptar una perspectiva global, se busca



comprender cómo estas herramientas pueden ser implementadas de manera efectiva y significativa en el contexto local, teniendo en cuenta las necesidades y los recursos disponibles en la región

La investigación se sitúa en un momento crucial, donde la intersección entre la tecnología y la educación presenta tanto desafíos como posibilidades prometedoras. Por un lado, la creciente disponibilidad de datos y el desarrollo de algoritmos cada vez más sofisticados ofrecen la oportunidad de mejorar la calidad y la eficiencia de la enseñanza y el aprendizaje. Por otro lado, surgen interrogantes sobre la privacidad de los datos, la equidad en el acceso a la tecnología y el impacto potencial en la relación entre estudiantes y educadores (Jokhan et al., 2022).

A nivel regional, en Pedernales, Ecuador, se enfrentan desafíos socioeconómicos y ambientales que requieren de acciones concretas y estratégicas para su abordaje. La Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí (ULEAM) Extensión Pedernales, como institución educativa líder en la región, tiene la

responsabilidad de contribuir de manera significativa al cumplimiento de los objetivos de desarrollo sostenible tanto a través de su labor académica como de su impacto en la comunidad.

En este contexto, resulta imperativo realizar un estudio que explore de manera sistemática el impacto de la integración de tecnologías de Big Data e Inteligencia Artificial en la educación superior en Pedernales, Ecuador. Bajo esta premisa, el objetivo principal de este estudio es explorar el impacto y las oportunidades de la integración de tecnologías de Big Data e Inteligencia Artificial en la educación superior en Pedernales, Ecuador, con el propósito de fomentar el avance de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). A través de un análisis detallado de la situación actual, se buscó identificar las posibles aplicaciones de estas tecnologías, así como sus implicaciones en términos de eficacia, equidad y sostenibilidad en el contexto educativo local.

El presente estudio tiene como objetivo analizar el impacto de la integración de tecnologías de Big Data e Inteligencia Artificial en la

educación superior, específicamente en la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí (ULEAM) Extensión Pedernales, Ecuador, con el fin de promover los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

Marco teórico

Antecedentes

En su investigación titulada "Educación, Big Data e Inteligencia Artificial: Metodologías mixtas en plataformas digitales", Bonam et al. (2020) exploraron cómo la inteligencia artificial (IA) y Big Data están transformando la estructura del campo educativo.

Los autores plantearon que el estudio de la IA y Big Data debería ir más allá del poder computacional y lógico tradicional, abarcando áreas científicas menos exploradas, pero más complejas para entender su influencia en el ámbito educativo.

Las conclusiones de Bonam et al. sugieren que es fundamental ofrecer un análisis triangular bajo un enfoque multimodal para comprender mejor la interfaz entre la educación y las nuevas tecnologías, facilitando una integración más

efectiva de estas herramientas en el proceso educativo.

Esto lo corroboran autores como Mhlanga, (2022) quien sostiene que el desarrollo tecnológico acelerado de las últimas décadas ha transformado radicalmente la forma en que interactuamos con el mundo, y la educación superior no ha sido ajena a esta transformación.

De forma similar, Opesemowo & Adekomaya, (2024) sostienen que el interés en la aplicación de estas tecnologías en el ámbito educativo ha crecido significativamente en los últimos años, impulsado en parte por la creciente disponibilidad de datos y el desarrollo de algoritmos cada vez más sofisticados. Estudios a nivel mundial han destacado el potencial de estas tecnologías para mejorar la eficiencia y la efectividad de los procesos educativos, desde la personalización del aprendizaje hasta la identificación de patrones de comportamiento estudiantil y la optimización de la gestión institucional.

En el contexto de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), adoptados por las Naciones Unidas en 2015 como un llamado global



para abordar los desafíos más urgentes que enfrenta la humanidad, Pigola et al., (2021) afirma que la educación superior desempeña un papel crucial como motor de cambio y desarrollo. Los ODS abarcan una amplia gama de temas, desde la erradicación de la pobreza hasta la acción climática, y la educación se reconoce como un factor clave para alcanzar estos objetivos.

A nivel mundial, se han llevado a cabo numerosas iniciativas y proyectos piloto que exploran el potencial de estas tecnologías para apoyar los ODS en el contexto educativo. Por ejemplo, programas de análisis de datos han sido implementados en diversas instituciones para identificar patrones de deserción estudiantil y diseñar intervenciones personalizadas para mejorar la retención y el éxito académico (relacionado con ODS 4) Sin embargo, a pesar del creciente interés y la evidencia inicial de beneficios, Teh & Rana, (2023) aseguran que la investigación sobre el impacto de las tecnologías de Big Data e Inteligencia Artificial en la educación superior, especialmente en contextos específicos como

Pedernales, Ecuador, aún se encuentra en una etapa incipiente. Si bien se han realizado estudios a nivel mundial que destacan el potencial de estas tecnologías, es necesario llevar a cabo más investigaciones más contextualizadas que analicen su aplicación y sus repercusiones en entornos específicos.

Bases teóricas

Big data

El Big Data ha emergido en el ámbito de la educación superior ofreciendo una amplia gama de oportunidades para mejorar la calidad, la eficiencia y la equidad de la enseñanza y el aprendizaje. En un mundo donde la cantidad de información generada cada día es exponencial, el Big Data se presenta como una herramienta para analizar y extraer conocimiento significativo de conjuntos de datos masivos (Giró Gràcia & Sancho Gil, 2022).

En el contexto de la educación superior, el Big Data abarca una variedad de áreas de aplicación. Una de las áreas más destacadas es la analítica de aprendizaje, que se refiere al uso de datos para

comprender y mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje. Mediante el análisis de datos generados por sistemas de gestión del aprendizaje, plataformas en línea y otros dispositivos digitales, las instituciones pueden identificar patrones de comportamiento estudiantil, evaluar el impacto de las intervenciones educativas y personalizar la experiencia de aprendizaje para satisfacer las necesidades individuales de los estudiantes (Bonam et al., 2020a).

El Big Data se utiliza cada vez más para optimizar la gestión institucional en áreas como la planificación académica, la asignación de recursos y la toma de decisiones estratégicas. Mediante el análisis de datos relacionados con la matrícula, el rendimiento estudiantil y los indicadores de éxito académico, las instituciones pueden identificar áreas de mejora, prever tendencias futuras y diseñar políticas y programas que promuevan el éxito estudiantil y la retención (Bonam et al., 2020b).

Inteligencia artificial

La Inteligencia Artificial (IA) ha revolucionado diversos aspectos de

la sociedad moderna y, en el contexto de la educación superior, ofrece un vasto campo de oportunidades para mejorar la calidad, la accesibilidad y la eficiencia del proceso educativo. En un mundo cada vez más digitalizado, la IA se presenta como una herramienta para personalizar la experiencia de aprendizaje, optimizar la gestión institucional y avanzar hacia la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) (Guaña Moya, 2023).

En el ámbito educativo, la IA abarca una amplia gama de aplicaciones, desde sistemas de tutoría inteligente hasta herramientas de evaluación automatizada y asistentes virtuales. Estas tecnologías pueden adaptarse a las necesidades y preferencias individuales de los estudiantes, proporcionando un aprendizaje más personalizado y efectivo. Por ejemplo, los sistemas de tutoría inteligente pueden analizar el progreso del estudiante y ofrecer retroalimentación y recursos adaptados a su nivel de habilidad y estilo de aprendizaje (Flores et al., 2022). Los asistentes virtuales basados en IA pueden automatizar tareas rutinarias, como la gestión de



horarios y la atención al cliente, liberando así tiempo y recursos para actividades más estratégicas (Vera, 2023).

En el contexto de los ODS, la IA puede desempeñar un papel crucial en la promoción de la equidad y la inclusión en la educación. Al adaptar el contenido y los recursos educativos a las necesidades individuales de los estudiantes, la IA puede ayudar a cerrar la brecha de aprendizaje y mejorar el acceso a la educación de calidad para todos, independientemente de su origen socioeconómico o ubicación geográfica. Además, al analizar datos sobre el rendimiento estudiantil y la eficacia de las intervenciones educativas, la IA puede proporcionar información valiosa para diseñar políticas y programas que promuevan el éxito académico y la igualdad de oportunidades (Aguilar et al., 2023).

El uso de IA en el contexto de la educación superior puede tener un impacto significativo en el avance de los ODS. Por ejemplo, al analizar datos sobre la matriculación estudiantil, el rendimiento académico y la retención, las instituciones pueden identificar

áreas de necesidad y diseñar programas y servicios de apoyo que promuevan la equidad y la inclusión en la educación. Además, al utilizar sistemas de tutoría inteligente y asistentes virtuales basados en IA, las instituciones pueden mejorar la calidad y la accesibilidad de la educación, ofreciendo un aprendizaje más personalizado y efectivo para todos los estudiantes (Peña et al., 2020).

Objetivos de desarrollo sostenible

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) establecidos por las Naciones Unidas en 2015 son un marco global que busca abordar los desafíos más urgentes que enfrenta la humanidad, desde la erradicación de la pobreza hasta la acción climática. En el contexto de la educación superior y su relación con las tecnologías emergentes como el Big Data y la Inteligencia Artificial (IA), los ODS juegan un papel importante al proporcionar un marco de referencia para guiar las acciones y políticas que promueven un desarrollo sostenible en este ámbito (Calles, 2020).

El impacto de las tecnologías de Big Data e IA en la educación superior

puede alinearse con varios de los ODS, proporcionando herramientas y enfoques innovadores para abordar desafíos clave en el ámbito educativo. Uno de los principales ODS relacionados con la educación es el ODS 4: "Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad, y promover oportunidades de aprendizaje permanente para todos". En este sentido, el uso de tecnologías de Big Data e IA puede contribuir a mejorar la calidad y la accesibilidad de la educación, al permitir una personalización del aprendizaje adaptada a las necesidades individuales de los estudiantes y al ofrecer nuevas formas de acceso a recursos educativos (Ramos Torres, 2021).

El uso de tecnologías de Big Data e IA puede ayudar a mejorar la calidad de la educación, ofreciendo recursos educativos adaptados a las necesidades y contextos locales. Además, al promover la colaboración entre instituciones educativas, el gobierno y otras partes interesadas, se pueden identificar y abordar los desafíos específicos que enfrenta la educación en la región, contribuyendo así al logro de los ODS relacionados con la educación

y el desarrollo sostenible (Caro, 2021).

Bases legales

Las bases legales que respaldan una investigación sobre el uso de tecnologías de Big Data e Inteligencia Artificial (IA) en la educación superior en Pedernales, Ecuador, para promover los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) están enraizadas en varios marcos legales y normativos tanto a nivel nacional como internacional.

A nivel internacional, los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) fueron adoptados por la Asamblea General de las Naciones Unidas en 2015 como un llamado global para abordar los desafíos más urgentes que enfrenta la humanidad. Ecuador, como miembro de las Naciones Unidas, ha respaldado estos objetivos y se ha comprometido a tomar medidas para su cumplimiento. Por lo tanto, cualquier investigación que tenga como objetivo contribuir al avance de los ODS, como la investigación sobre el uso de tecnologías de Big Data e IA en la educación superior se enmarca en este compromiso internacional.



Artículos y Resoluciones de la UNESCO y Naciones Unidas

1. Recomendación sobre la Ética de la Inteligencia Artificial (UNESCO, 2021):

La Recomendación sobre la Ética de la Inteligencia Artificial de la UNESCO se encuentra en el documento titulado "Recomendación sobre la Ética de la Inteligencia Artificial", adoptado durante la 41ª reunión de la Conferencia General de la UNESCO en noviembre de 2021, abarca desde el primero hasta el octavo artículo. Este documento proporciona un marco ético para la IA, destacando la importancia de utilizar estas tecnologías de manera que respeten los derechos humanos y promuevan el desarrollo sostenible.

Establece principios que pueden guiar el uso de IA en educación y otras áreas, asegurando que su implementación apoye los ODS.

2. Declaración de Incheon (Foro Mundial sobre la Educación, 2015):

La Declaración de Incheon fue adoptada durante el Foro Mundial sobre la Educación que tuvo lugar en

Incheon, Corea del Sur, en mayo de 2015. Esta declaración establece la visión para la educación mundial hasta 2030 y es un componente clave de la Agenda de Educación 2030. Se encuentra en el documento titulado "Educación 2030: Declaración de Incheon y Marco de Acción para la implementación del Objetivo de Desarrollo Sostenible 4" páginas 3-6, que fue publicado por la UNESCO y otros organismos asociados.

Esta declaración reafirma el compromiso global con la educación como un derecho humano fundamental y un motor esencial para alcanzar los ODS. La declaración destaca la necesidad de innovaciones tecnológicas para mejorar la calidad y el acceso a la educación, en línea con el ODS 4.

3. Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible (Naciones Unidas, 2015):

Adoptada por la Asamblea General de las Naciones Unidas en septiembre de 2015, es un plan global para erradicar la pobreza, proteger el planeta y garantizar la prosperidad para todos como parte de una nueva agenda de desarrollo

sostenible. Este documento, contenido en la Resolución A/RES/70/1, presenta 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) que abordan áreas críticas para la humanidad y el planeta, como la erradicación de la pobreza, la lucha contra el hambre, la promoción de la salud y el bienestar, la educación de calidad, la igualdad de género, y la acción por el clima, entre otros. La Agenda 2030 establece una visión compartida para el futuro, y cada ODS está respaldado por metas específicas que los países se han comprometido a alcanzar para 2030. El documento comienza en las primeras páginas de la resolución y se extiende a lo largo de unas 30 páginas, detallando los compromisos y los principios que guiarán la acción global durante los próximos años.

4. Resolución 72/242 de la Asamblea General de las Naciones Unidas (2018):

Adoptada en enero de 2018, aborda el papel crucial que desempeñan la ciencia, la tecnología y la innovación (CTI) en el desarrollo sostenible. Este documento destaca la necesidad de fortalecer las capacidades científicas y

tecnológicas en los países en desarrollo, promoviendo la transferencia de tecnología y la cooperación internacional en estos campos. La resolución enfatiza la importancia de crear entornos que fomenten la innovación y el uso de tecnologías avanzadas para abordar desafíos globales como el cambio climático, la seguridad alimentaria y la salud pública. Se insta a los Estados Miembros a integrar la CTI en sus políticas de desarrollo, reconociendo su potencial para impulsar el crecimiento económico inclusivo y sostenible. La resolución, contenida en el documento A/RES/72/242, se encuentra en las primeras páginas y detalla las recomendaciones y directrices específicas en este ámbito.

5. Marco de Acción de Educación 2030 (UNESCO, 2015):

El Marco de Acción de Educación 2030, publicado por la UNESCO en noviembre de 2015, es un documento clave que sigue a la Declaración de Incheon y detalla cómo los países pueden implementar el Objetivo de Desarrollo Sostenible 4 (ODS 4), que se centra en garantizar una educación inclusiva, equitativa y de



calidad y en promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos. Este marco ofrece una hoja de ruta clara para los gobiernos, organizaciones internacionales, y otras partes interesadas sobre cómo alcanzar las metas educativas establecidas para 2030. Se enfatiza la necesidad de un financiamiento adecuado, políticas inclusivas, y la cooperación internacional para asegurar que nadie quede atrás en el acceso a una educación de calidad. El Marco de Acción está estructurado para guiar tanto a nivel global como local, proporcionando estrategias concretas para superar los desafíos educativos. Este documento se extiende a lo largo de varias decenas de páginas y sigue inmediatamente después de la Declaración de Incheon en el texto publicado por la UNESCO.

A nivel nacional, la Constitución de la República del Ecuador establece el derecho a la educación como un derecho fundamental de todas las personas (Artículo 26 de la Constitución de la República).

El Artículo 26 de la Constitución de la República del Ecuador establece lo siguiente:

"La educación es un derecho de las personas a lo largo de su vida y un deber ineludible e inexcusable del Estado. Constituye un área prioritaria de la política pública y de la inversión estatal, garantía de la igualdad e inclusión social y condición indispensable para el buen vivir. Las personas, las familias y la sociedad tienen el derecho y la responsabilidad de participar en el proceso educativo."

Reconoce la importancia de la investigación científica y tecnológica como un medio para promover el desarrollo social, económico y cultural del país. En este sentido, cualquier investigación en el ámbito de la educación superior en Ecuador debe cumplir con los principios y valores establecidos en la Constitución, garantizando la equidad, la calidad y la accesibilidad de la educación para todos los ciudadanos.

En cuanto a la protección de datos y la privacidad, Ecuador cuenta con una legislación específica que regula la recopilación, el tratamiento y la protección de datos personales.

El Artículo 66, numeral 19 de la Constitución de la República del

Ecuador establece lo siguiente: "Se reconoce y garantizará a las personas: 19. El derecho a la libertad de expresión en todas sus formas y manifestaciones."

La Ley Orgánica de Protección de Datos Personales (LOPD) establece los principios y procedimientos que deben seguirse para garantizar el respeto a la privacidad y la seguridad de la información personal de los ciudadanos. Cualquier investigación que implique la recopilación o el análisis de datos personales debe cumplir con las disposiciones de esta ley y obtener el consentimiento informado de los participantes (artículo 66, numeral 19 de la Constitución de la República).

2. Metodología

La investigación siguió un enfoque mixto, combinando métodos cuantitativos y cualitativos para obtener una visión integral sobre el impacto de la adopción de tecnologías avanzadas en la calidad educativa y el desarrollo sostenible en la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí (ULEAM) Extensión Pedernales. Este enfoque permitió analizar datos numéricos y

estadísticos, al tiempo que se exploraron percepciones, experiencias y opiniones de la comunidad universitaria. El diseño de la investigación fue no experimental, transversal y descriptivo-correlacional. Se optó por un diseño no experimental porque no se manipularon variables, sino que se observó la realidad tal como se presentaba en el contexto universitario. La naturaleza transversal permitió recolectar los datos en un único momento en el tiempo, mientras que el carácter descriptivo-correlacional permitió analizar relaciones entre variables como la infraestructura tecnológica, el uso de herramientas digitales, la percepción docente sobre la tecnología y su impacto en la educación y la sostenibilidad.

Para la recolección de datos, se utilizaron técnicas cuantitativas y cualitativas. Entre las técnicas cuantitativas, se aplicaron encuestas estructuradas a estudiantes y personal administrativo, las cuales incluyeron preguntas cerradas con escalas de valoración que permitieron medir la percepción sobre conectividad, acceso a software, uso de herramientas



digitales, impacto de la tecnología en el aprendizaje y compromiso con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Los datos obtenidos fueron analizados mediante estadística descriptiva e inferencial, utilizando la matriz de correlación de Pearson para identificar asociaciones significativas entre variables clave.

La población objeto de estudio estuvo compuesta por 65 individuos, entre estudiantes y personal administrativo de la ULEAM Extensión Pedernales. Para determinar el tamaño de la muestra, se empleó un método de muestreo intencional u opinático (Arias, 2012) porque el personal administrativo y estudiantes comparten características homogéneas en cuanto a la temática de esta investigación, concretamente el uso de Big data y desean desarrollar actividades con IA. Por lo tanto, el tamaño de la muestra es de 56 individuos. Esto aseguraría que los resultados del estudio sean representativos y confiables dentro del margen de error del 5%.

Desde la perspectiva cualitativa, se llevó a cabo un análisis documental de planes institucionales, normativas y políticas relacionadas con la

digitalización y la sostenibilidad en la universidad. Se realizaron las encuestas y entrevistas para captar la percepción y disposición de la comunidad universitaria respecto a la adopción de tecnologías avanzadas. Los datos obtenidos fueron organizados en un DataFrame mediante la librería Pandas de Python y analizados con herramientas estadísticas para determinar correlaciones y patrones relevantes.

3. Resultados y discusión

3.1. Diagnóstico inicial

El proceso metodológico inició con un diagnóstico que permitió establecer un panorama claro de las capacidades, limitaciones y oportunidades existentes en la institución. Este diagnóstico abarcó varias áreas clave que fueron fundamentales para la implementación exitosa de tecnologías avanzadas y para asegurar que estas contribuyeran a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). En primer lugar, se evaluó la infraestructura tecnológica disponible. Esto incluyó un análisis del estado de la

conectividad en el campus, examinando aspectos como la velocidad, estabilidad y cobertura de la conexión a internet, así como la disponibilidad de redes inalámbricas accesibles para estudiantes y docentes. Paralelamente, se analizó el software y las herramientas digitales disponibles, inventariando las plataformas que se usaban en ese momento, como Moodle o herramientas de videoconferencia, y evaluando la accesibilidad de software avanzado para análisis de datos e inteligencia artificial.

Una segunda dimensión fundamental del diagnóstico fue el análisis de los procesos educativos actuales. Esto implicó un estudio de las metodologías de enseñanza-aprendizaje empleadas en la institución, determinando si predominaban métodos tradicionales o digitales y la frecuencia con que se utilizaban herramientas tecnológicas durante las clases.

El diagnóstico también incluyó un análisis del nivel de conciencia sobre la sostenibilidad en el campus. Esto implicó examinar prácticas sostenibles existentes, como el consumo de energía, el manejo de

residuos y el uso de papel, así como identificar programas relacionados con la sostenibilidad que estuvieran activos en ese momento. Asimismo, se analizó la inclusión de los ODS en los currículos académicos, evaluando el nivel de conocimiento de estudiantes y docentes sobre temas de sostenibilidad ambiental. Esto permitió identificar oportunidades para vincular la implementación de tecnologías avanzadas con estrategias de desarrollo sostenible, alineándose con los objetivos globales de sostenibilidad. Se realizaron encuestas y entrevistas para explorar la percepción y disposición de los diferentes actores de la comunidad universitaria respecto al uso de tecnologías avanzadas. Estas consultas recogerán opiniones de estudiantes, docentes y personal administrativo sobre la relación entre tecnología, calidad educativa y sostenibilidad.



3.1.1. Encuesta para el Diagnóstico Inicial

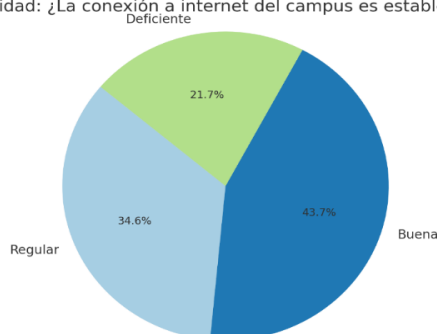
Tabla 1. Encuesta para el Diagnóstico Inicial

Sección	Pregunta	Opciones de respuesta (%)
Infraestructura tecnológica		
1.1 Conectividad	¿La conexión a internet del campus es estable y suficiente para las actividades académicas?	0-20% (Muy deficiente) 21-40% (Deficiente) 41-60% (Regular) 61-80% (Buena) 81-100% (Excelente)
1.2 Equipamiento	¿Los equipos tecnológicos disponibles (computadoras, proyectores, etc.) son adecuados?	0-20% (Muy insuficiente) 21-40% (Insuficiente) 41-60% (Aceptable) 61-80% (Adecuado) 81-100% (Muy adecuado)
1.3 Software	¿Cuenta con acceso a plataformas educativas y software especializado para análisis de datos?	0-20% (No hay acceso) 21-40% (Acceso limitado) 41-60% (Acceso parcial) 61-80% (Acceso suficiente) 81-100% (Acceso total)
Procesos educativos actuales		
2.1 Metodologías de enseñanza	¿Los docentes usan herramientas tecnológicas de manera regular en sus clases?	0-20% (Nunca) 21-40% (Rara vez) 41-60% (A veces) 61-80% (Frecuentemente) 81-100% (Siempre)
2.2 Rendimiento académico	¿Considera que el uso de tecnología mejora el aprendizaje de los estudiantes?	0-20% (Nada) 21-40% (Poco) 41-60% (Moderadamente) 61-80% (Mucho) 81-100% (Significativamente)
2.3 Capacidades docentes	¿Los docentes tienen habilidades suficientes para usar tecnologías avanzadas en la enseñanza?	0-20% (Muy insuficientes) 21-40% (Insuficientes) 41-60% (Regulares) 61-80% (Buenas) 81-100% (Muy buenas)
Uso de datos en decisiones		
3.1 Recolección de datos	¿La institución recopila y utiliza datos académicos (rendimiento, asistencia) de manera eficiente?	0-20% (Nunca) 21-40% (Rara vez) 41-60% (A veces) 61-80% (Frecuentemente) 81-100% (Siempre)
3.2 Análisis predictivo	¿Se usan datos para prever problemas académicos o diseñar estrategias de mejora?	0-20% (Nunca) 21-40% (Rara vez) 41-60% (A veces) 61-80% (Frecuentemente) 81-100% (Siempre)
Conciencia sobre sostenibilidad		
4.1 Prácticas sostenibles	¿Se implementan prácticas sostenibles en el campus (manejo de residuos, ahorro de energía)?	0-20% (Nunca) 21-40% (Rara vez) 41-60% (A veces) 61-80% (Frecuentemente) 81-100% (Siempre)
4.2 Conocimiento de ODS	¿Tiene conocimiento sobre los Objetivos de Desarrollo Sostenible y su importancia en la educación?	0-20% (Nada) 21-40% (Poco) 41-60% (Moderado)

		61-80% (Mucho) 81-100% (Totalmente)
Percepción y disposición		
5.1 Opinión sobre tecnología	¿Cree que la adopción de IA y Big Data mejorará la calidad educativa en la institución?	0-20% (Nada) 21-40% (Poco) 41-60% (Moderadamente) 61-80% (Mucho) 81-100% (Significativamente)
5.2 Disposición	¿Estaría dispuesto a participar en capacitaciones sobre el uso de IA y Big Data?	0-20% (Nada) 21-40% (Poco) 41-60% (Moderadamente) 61-80% (Mucho) 81-100% (Totalmente)

Figura 1. Pregunta 1

1.1 Conectividad: ¿La conexión a internet del campus es estable y suficiente?

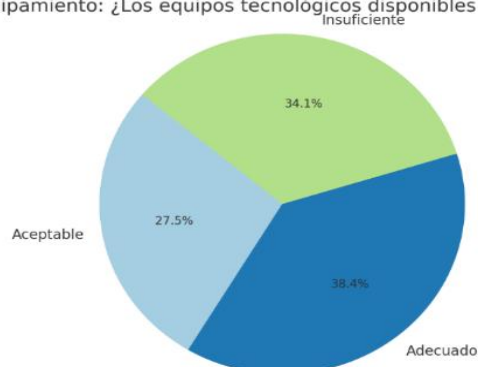


El gráfico muestra que la mayoría de los participantes califican la conexión a internet como "Buena" (43.7%), mientras que un porcentaje significativo la evalúa como "Regular" (34.6%). Solo el 21.7% la considera "Deficiente". Esto indica que, aunque la conectividad es adecuada para la mayoría, aún

existen áreas de mejora para garantizar una experiencia uniforme. La percepción "Buena" sugiere que la infraestructura básica está establecida, pero el 34.6% que la califica como "Regular" podría apuntar a problemas intermitentes o velocidades insuficientes en zonas específicas del campus.

Figura 2. Pregunta 2

1.2 Equipamiento: ¿Los equipos tecnológicos disponibles son adecuados?

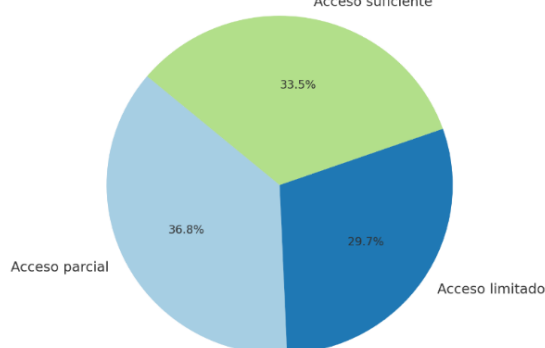


El gráfico refleja que el 38.4% considera que el equipamiento tecnológico es "Adecuado", seguido por el 27.5% que lo califica como

"Aceptable". Sin embargo, el 34.1% lo evalúa como "Insuficiente", lo que indica una preocupación significativa en esta área.

Figura 3. Pregunta 3

1.3 Software: ¿Cuenta con acceso a plataformas educativas y software especializado?

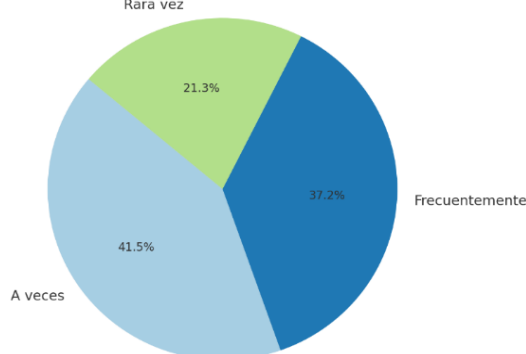


En este caso, el 36.8% de los encuestados indica tener "Acceso parcial" a plataformas y software,

mientras que un 29.7% señala "Acceso limitado". Solo el 33.5% reporta "Acceso suficiente".

Figura 4. Pregunta 4

2.1 Metodologías de enseñanza: ¿Los docentes usan herramientas tecnológicas?



El gráfico revela que el 41.5% de los encuestados indica que los docentes usan herramientas tecnológicas "A veces", mientras que un 37.2% lo hacen "Frecuentemente". Sin embargo, un 21.3% lo califica como "Rara vez". Esto refleja un panorama mixto: aunque una proporción significativa utiliza tecnología,

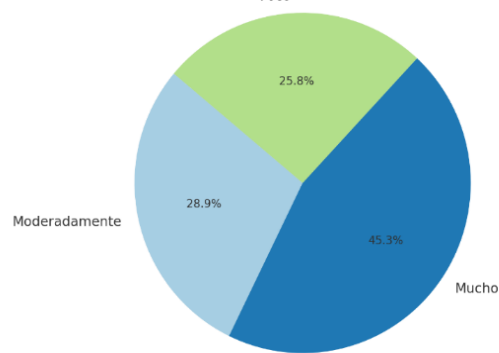
todavía hay una parte considerable de docentes que no la integran con regularidad. Este patrón podría deberse a la falta de capacitación o a la percepción de que no todas las materias requieren herramientas tecnológicas. Se recomienda implementar programas de formación continua para docentes

que incluyan metodologías innovadoras, así como motivar su uso mediante incentivos o reconocimiento institucional. Esto

aseguraré una experiencia de aprendizaje más consistente y alineada con las demandas actuales de los estudiantes.

Figura 5. Pregunta 5

2.2 Rendimiento académico: ¿La tecnología mejora el aprendizaje de los estudiantes?

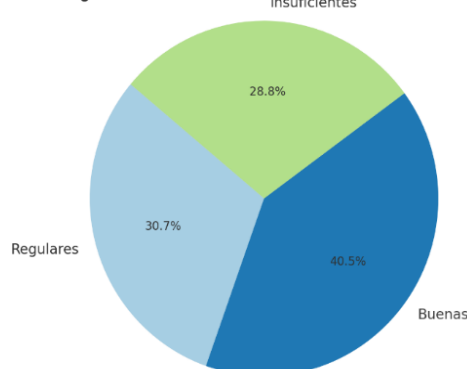


La mayoría de los encuestados, un 45.3%, considera que la tecnología mejora "Mucho" el aprendizaje de los estudiantes, mientras que el 28.9% lo califica como "Moderadamente" y un 25.8% indica "Poco". Estos

resultados subrayan el valor de la tecnología como herramienta educativa, pero también señalan que no todos los usuarios perciben su impacto de manera uniforme.

Figura 6. Pregunta 6

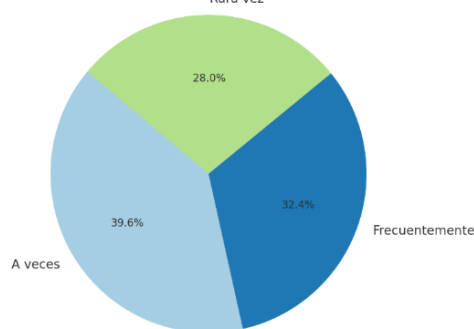
2.3 Capacidades docentes: ¿Los docentes tienen habilidades suficientes para usar tecnologías?



El 40.5% de los encuestados califica las habilidades tecnológicas de los docentes como "Buenas", mientras que un 30.7% las considera "Regulares" y un 28.8% las encuentra "Insuficientes".

Figura 7. Pregunta 7

3.1 Recolección de datos: ¿La institución recopila y utiliza datos académicos de manera eficiente?

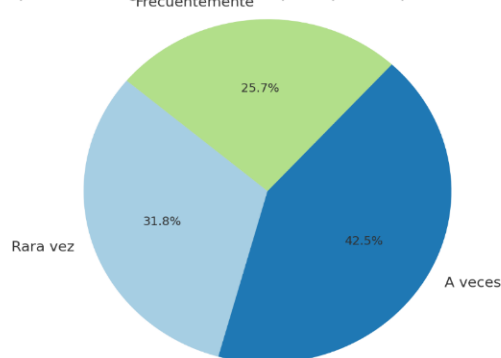


El gráfico muestra que la mayoría de los encuestados (39.6%) considera que la institución "a veces" recopila y utiliza datos académicos de manera eficiente. Esto indica que existen esfuerzos ocasionales en la gestión de datos, pero no son consistentes ni sistemáticos. Un porcentaje significativo (32.4%) cree que estos

esfuerzos son frecuentes, lo cual es alentador, pues sugiere que hay ciertas áreas donde se emplean estrategias basadas en datos. Sin embargo, un 28.0% opina que rara vez se realiza esta labor, evidenciando que un sector de la comunidad académica percibe una gestión insuficiente.

Figura 8. Pregunta 8

3.2 Análisis predictivo: ¿Se usan datos para prever problemas académicos?

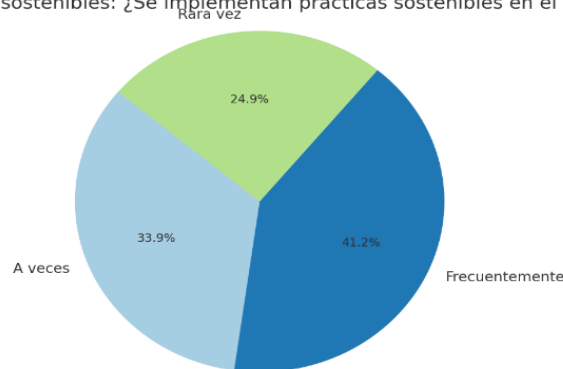


En este gráfico, la mayor parte de los encuestados (42.5%) cree que los datos "a veces" se usan para prever problemas académicos o diseñar estrategias. Esto sugiere que, aunque la institución ha comenzado a explorar el uso de análisis predictivo, aún no lo hace de manera

sistemática. Un 31.8% considera que estos datos "rara vez" se emplean con este fin, lo que implica una percepción de falta de planificación o recursos dedicados al análisis predictivo. Solo un 25.7% cree que estas estrategias son frecuentes, destacando que el aprovechamiento de datos sigue siendo limitado.

Figura 9. Pregunta 9

4.1 Prácticas sostenibles: ¿Se implementan prácticas sostenibles en el campus?

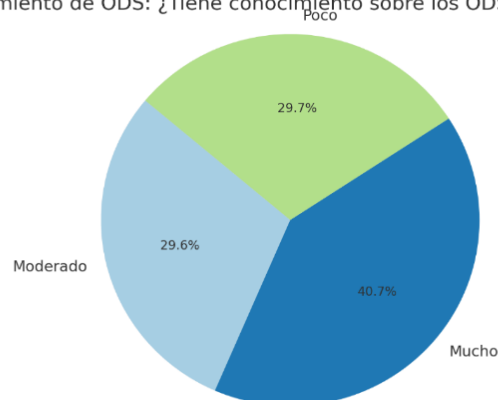


El análisis de este gráfico muestra que el 41.2% de los encuestados considera que las prácticas sostenibles se implementan "frecuentemente". Este dato es positivo y refleja un esfuerzo institucional significativo en áreas

como manejo de residuos o ahorro de energía. Sin embargo, un 33.9% opina que estas prácticas se realizan solo "a veces", mientras que el 24.9% percibe que "rara vez" se aplican.

Figura 10. Pregunta 10

4.2 Conocimiento de ODS: ¿Tiene conocimiento sobre los ODS y su importancia?

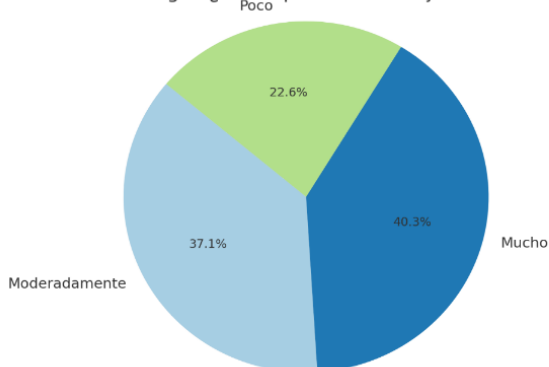


En este gráfico, el 40.7% de los encuestados indica tener "mucho" conocimiento sobre los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Este es un hallazgo alentador, ya que refleja un nivel significativo de conciencia en la comunidad educativa. Sin embargo, el 29.6% señala un conocimiento "moderado" y el 29.7%

lo califica como "poco", lo que indica que todavía hay segmentos de la población que no están completamente familiarizados con estos objetivos.

Figura 11. Pregunta 11

5.1 Opinión sobre tecnología: ¿La adopción de IA mejorará la calidad educativa?

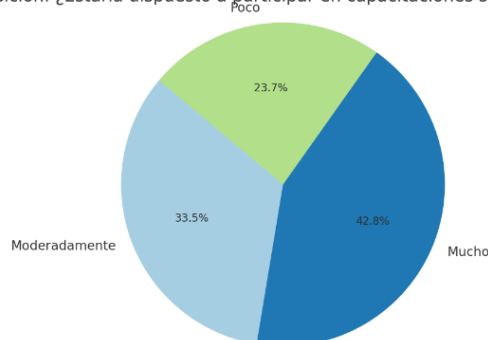


El gráfico revela que la mayoría de los encuestados (40.3%) cree que la adopción de tecnologías como IA y Big Data mejorará "mucho" la calidad educativa, mientras que el 37.1% opina que lo hará "moderadamente".

Solo el 22.6% considera que esta influencia será "poca", lo que indica una percepción positiva generalizada respecto al impacto de estas tecnologías.

Figura 12. Pregunta 12

5.2 Disposición: ¿Estaría dispuesto a participar en capacitaciones sobre IA y Big Data?



El análisis de este gráfico muestra que el 42.8% de los encuestados estaría "muy" dispuesto a participar en capacitaciones sobre el uso de IA y Big Data, y un 33.5% señala una disposición "moderada". Solo el 23.7% indica tener "poca" disposición, lo que sugiere que existe un interés significativo en adquirir estas habilidades.

3.2. Análisis de correlación

Mediante este análisis se busca determinar cómo la adopción de tecnologías avanzadas, como Big Data e Inteligencia Artificial (IA), impacta en la calidad educativa y el desarrollo sostenible en la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí (ULEAM), Extensión Pedernales. Para ello, se realizó un

estudio basado en datos de encuestas sobre infraestructura tecnológica, uso de herramientas digitales, capacidades docentes, análisis de datos y conciencia sobre sostenibilidad. A partir de esta información, se aplicó un análisis de correlación para identificar las relaciones entre estas variables y su influencia en el entorno educativo.

Dado que las respuestas de la encuesta estaban expresadas en términos cualitativos dentro de rangos porcentuales, fue necesario convertirlas en valores numéricos para realizar el análisis. Por ejemplo, en la pregunta sobre conectividad, un 43.7% de los encuestados calificó la conexión como “Buena”, mientras que un 34.6% la consideró “Regular” y un 21.7% “Deficiente”. Esta

metodología se aplicó a todas las variables.

Para organizar los datos, se creó una tabla en un DataFrame utilizando la librería Pandas de Python. Cada columna representaba una variable de la encuesta, como la percepción de conectividad, el acceso a software educativo, la frecuencia en el uso de herramientas tecnológicas, el impacto de la tecnología en el aprendizaje, la recolección y análisis de datos académicos, y el nivel de conocimiento sobre los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Posteriormente, se aplicó la función ``corr()`` para obtener la matriz de correlación de Pearson, que permite medir la relación entre dos variables, con valores que van desde -1 (correlación negativa perfecta) hasta +1 (correlación positiva perfecta).

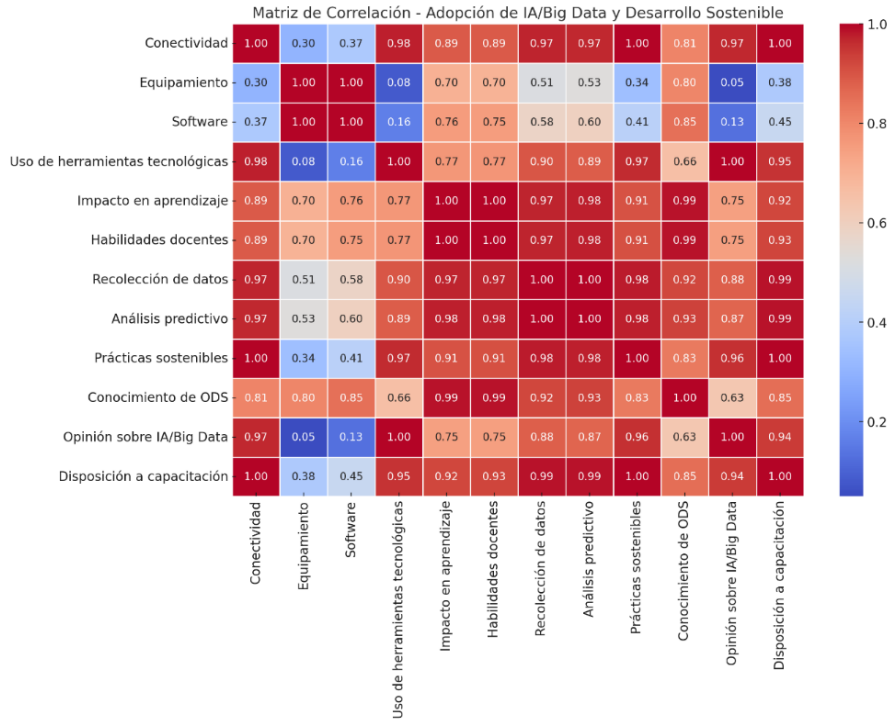
Figura 13. Dataframe de resultados

Variable	Fila 1 (%)	Fila 2 (%)	Fila 3 (%)
Conectividad	43.7	34.6	21.7
Equipamiento	38.4	27.5	34.1
Software	36.8	29.7	33.5
Uso de herramientas tecnológicas	41.5	37.2	21.3
Impacto en aprendizaje	45.3	28.9	25.8
Habilidades docentes	40.5	30.7	28.8
Recolección de datos	39.6	32.4	28.0
Análisis predictivo	42.5	31.8	25.7
Prácticas sostenibles	41.2	33.9	24.9
Conocimiento de ODS	40.7	29.6	29.7
Opinión sobre IA/Big Data	40.3	37.1	22.6
Disposición a capacitación	42.8	33.5	23.7

Cada columna representa los valores porcentuales obtenidos en las respuestas de la encuesta.



Figura 14. Matriz de correlaciones



La matriz muestra la relación entre distintas variables clave relacionadas con la infraestructura tecnológica, la capacitación docente, la gestión de datos y el desarrollo sostenible en la educación superior en la ULEAM Extensión Pedernales.

La conectividad a internet está altamente correlacionada con el uso de herramientas tecnológicas en la enseñanza (0.976) y la percepción de IA y Big Data (0.968), facilitando su integración educativa. El equipamiento tecnológico influye directamente en el acceso a software especializado (0.997). La capacitación docente es clave para

maximizar el impacto de la tecnología (0.999), y la recolección de datos académicos mejora el análisis predictivo (0.999). La disposición a capacitarse en IA y Big Data está ligada a prácticas sostenibles (0.999). Para mejorar la educación en ULEAM, se recomienda fortalecer infraestructura, equipamiento y formación en tecnología.

3.2. Desarrollo de modelo teórico-práctico

3.2.1. Propuesta para un sistema de monitoreo y evaluación basado en Big Data

Etapas	Acción específica	Explicación
Definir objetivos	Identificar métricas clave.	Seleccionar indicadores de rendimiento académico (tasas de aprobación, deserción) y sostenibilidad (uso de recursos, prácticas verdes).
Evaluar infraestructura	Revisar conectividad, equipos y software.	Realizar un análisis detallado del estado de la tecnología en el campus y priorizar áreas críticas como aulas y laboratorios.
Diseñar arquitectura	Crear base de datos centralizada y protocolos de recolección.	Garantizar que los datos se integren de forma eficiente y que se cumpla con estándares de seguridad y privacidad.
Implementar herramientas	Configurar plataformas de análisis y dashboards interactivos.	Desarrollar interfaces accesibles para visualizar el progreso educativo y sostenible en tiempo real.

Esta tabla organiza el proceso para implementar un sistema basado en Big Data, destacando las acciones

clave necesarias para garantizar su funcionalidad y alineación con los objetivos educativos y sostenibles.

Etapa: Definir objetivos del sistema

Aspecto	Objetivo específico	Descripción	Resultado esperado
Rendimiento académico	Medir tasas de aprobación, deserción y tiempo de graduación.	Identificar áreas con bajo desempeño y proponer intervenciones específicas.	Datos claros para diseñar estrategias de mejora académica.
Sostenibilidad	Evaluar consumo de recursos como papel y energía.	Monitorear y optimizar el uso de recursos en el campus.	Reducción del consumo y mejora en prácticas sostenibles.
ODS	Identificar cómo se integran los ODS en currículos y actividades universitarias.	Vincular los indicadores sostenibles con el progreso académico.	Incremento en la conciencia y adopción de prácticas alineadas con los ODS.

El primer paso en el proceso de implementación es establecer claramente qué se espera del sistema de monitoreo y evaluación. Esto implica trabajar con equipos interdisciplinarios para identificar métricas claves relacionadas con el rendimiento académico y la sostenibilidad. Por ejemplo, se

deben definir indicadores como tasas de aprobación, niveles de deserción y tiempo promedio de graduación. En términos de sostenibilidad, se monitoreará el consumo de papel, energía y la adopción de prácticas sostenibles. Estos objetivos se documentarán en un plan estratégico que vincule cada



indicador con acciones específicas y metas medibles a corto, mediano y largo plazo.

En la segunda etapa, se realiza un análisis exhaustivo de los recursos tecnológicos disponibles en el campus.

Etapa: Evaluar infraestructura tecnológica

Elemento evaluado	Criterios de evaluación	Método	Acción recomendada
Conectividad	Velocidad, estabilidad y cobertura de la red.	Realizar pruebas de velocidad en diferentes áreas del campus y encuestas a usuarios.	Mejorar puntos de acceso y ampliar cobertura en zonas críticas.
Equipamiento	Disponibilidad y calidad de equipos tecnológicos.	Inventario de equipos en aulas, laboratorios y oficinas.	Adquirir equipos modernos priorizando laboratorios y áreas académicas con mayor demanda.
Software	Acceso a herramientas avanzadas como plataformas de análisis y simulación.	Análisis del software disponible y encuestas sobre su uso y eficacia.	Adquirir licencias de software especializado y capacitar a usuarios en su manejo.

Con los objetivos y la infraestructura identificados, se procede a diseñar la arquitectura del sistema. Este incluirá una base de datos centralizada para consolidar información académica, administrativa y ambiental, asegurando su interoperabilidad con sistemas existentes como Moodle o plataformas de gestión institucional. También se establecerán protocolos

estrictos de seguridad para proteger los datos sensibles, como información personal de estudiantes. Se diseñarán dashboards interactivos que permitan a los usuarios visualizar métricas clave en tiempo real, ajustándose a las necesidades de cada grupo (estudiantes, docentes, administradores).

Etapa: Diseñar la arquitectura del sistema

Componente	Especificación técnica	Descripción	Beneficio esperado
Base de datos	Sistema centralizado para consolidar datos académicos, administrativos y ambientales.	Integrar datos de múltiples fuentes, como calificaciones, asistencia y consumo de recursos.	Datos organizados y accesibles para análisis en tiempo real.
Seguridad	Protocolos de privacidad y encriptación de datos sensibles.	Implementar estándares de seguridad como SSL/TLS y medidas de autenticación.	Protección de datos sensibles y cumplimiento de regulaciones de privacidad.

Interfaz de usuario	Dashboards interactivos para docentes y administradores.	Diseñar visualizaciones claras y adaptadas a las necesidades de cada grupo.	Acceso fácil a información relevante para tomar decisiones informadas.
----------------------------	--	---	--

Etapas: Implementar herramientas de análisis

Herramienta	Funcionalidad	Descripción	Impacto esperado
Big Data	Análisis de grandes volúmenes de datos para identificar patrones.	Usar plataformas como Hadoop o Spark para procesar datos masivos en tiempo real.	Descubrimiento de tendencias ocultas y mejora en la toma de decisiones basadas en datos.
IA y aprendizaje automático	Predicción de riesgos académicos y optimización de recursos.	Entrenar algoritmos para detectar estudiantes en riesgo y diseñar intervenciones personalizadas.	Reducción de la deserción y uso eficiente de los recursos del campus.
Dashboards	Visualización de métricas clave en tiempo real.	Configurar herramientas como Power BI o Tableau para reportes dinámicos.	Monitoreo continuo del progreso educativo y sostenible.

La última etapa es la configuración de las herramientas de análisis. Se seleccionarán plataformas de Big Data, como Hadoop o Spark, para manejar grandes volúmenes de datos de manera eficiente. Además, se desarrollarán algoritmos de inteligencia artificial y aprendizaje automático para identificar patrones

y generar predicciones. Por ejemplo, estos algoritmos pueden detectar estudiantes en riesgo de deserción o prever picos en el consumo de recursos. Para facilitar el acceso a la información, se crearán dashboards personalizados que muestren indicadores relevantes y recomendaciones basadas en datos.

3.2.2. Cronograma de implementación (2025-2027)

Año	Periodo	Actividad	Explicación
2025	Primer trimestre	Diagnóstico avanzado.	Identificar brechas tecnológicas y educativas para diseñar la estrategia inicial.
	Segundo trimestre	Adquisición de equipos y software.	Invertir en herramientas tecnológicas necesarias para el piloto.
	Tercer trimestre	Capacitación a docentes y personal administrativo.	Formar un equipo piloto que lidere la implementación del sistema.
	Cuarto trimestre	Lanzamiento del programa piloto.	Probar el sistema en una facultad o área específica, recolectando datos iniciales.
2026	Primer semestre	Evaluación del programa piloto.	Analizar resultados del piloto para ajustar herramientas y procesos.
	Segundo semestre	Expansión del sistema.	Implementar el sistema a nivel institucional, incorporando algoritmos predictivos.



2027	Primer trimestre	Medición del impacto.	Evaluar el impacto en rendimiento académico, sostenibilidad y satisfacción de los usuarios.
	Segundo trimestre	Implementación de mejoras.	Ajustar estrategias basadas en resultados y retroalimentación de la comunidad universitaria.
	Segundo semestre	Reportes finales y consolidación.	Publicar reportes finales que detallen el impacto y sirvan como base para futuras iniciativas.

Este cronograma divide las actividades en períodos trimestrales, asegurando que cada paso del proceso esté estructurado y alineado con metas específicas de implementación.

3.2.3. Plan de análisis de datos y algoritmos predictivos

Fase	Actividad	Explicación
Definición de métricas	Selección de indicadores educativos y sostenibles.	Identificar qué datos son relevantes para evaluar progreso y sostenibilidad (calificaciones, uso de recursos, etc.).
Recopilación de datos	Integración de datos históricos.	Consolidar información previa sobre rendimiento académico, asistencia y prácticas sostenibles.
Modelado predictivo	Entrenamiento de algoritmos.	Usar datos para entrenar modelos que detecten patrones como riesgos de deserción o sobreconsumo de recursos.
Validación de modelos	Comparación de predicciones y resultados reales.	Ajustar algoritmos para mejorar la precisión y relevancia de las predicciones.
Uso práctico	Implementación de análisis en procesos clave.	Aplicar los modelos para personalizar intervenciones educativas y optimizar la sostenibilidad.

Esta tabla detalla cómo los datos se transformarán en herramientas prácticas mediante análisis y algoritmos predictivos, asegurando que las decisiones académicas y sostenibles estén basadas en evidencia sólida.

Fase: Definición de métricas clave				
Área	Métrica específica	Descripción	Objetivo	
Educativa	Tasas de aprobación y deserción.	Evaluar el rendimiento académico y el progreso de los estudiantes en sus programas de estudio.	Identificar áreas de riesgo académico para diseñar estrategias de mejora.	
	Promedio de calificaciones.	Analizar el desempeño académico en materias específicas y por niveles.	Detectar materias o grupos que requieren mayor apoyo pedagógico.	
Sostenibilidad	Consumo de papel y energía.	Monitorear el uso de recursos en las actividades administrativas y académicas.	Reducir el impacto ambiental del campus.	

Prácticas de reciclaje y manejo de residuos.	Evaluar la implementación de estrategias sostenibles en el campus.	Promover iniciativas más efectivas y alineadas con los ODS.
--	--	---

El proceso inicia con la identificación de indicadores específicos que permitan evaluar el progreso académico y sostenible. Se realizarán talleres participativos con docentes, estudiantes y administradores para definir las métricas más relevantes. Estas métricas, como las tasas de

deserción o el consumo energético, se seleccionarán en función de su impacto potencial y su alineación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Una vez definidas, se documentarán en un marco de referencia que sirva como guía para el análisis de datos.

Fase: Recopilación de datos

Aspecto	Tipo de datos	Método de recolección	Propósito
Datos académicos	Asistencia, calificaciones, tiempos de graduación.	Sistemas de gestión académica (Moodle, SIGA, etc.).	Consolidar información histórica para análisis predictivo.
Datos administrativos	Consumo de recursos, costos operativos.	Auditorías internas y sistemas de monitoreo.	Evaluar la eficiencia en el uso de recursos y mejorar la sostenibilidad.
Datos ambientales	Uso de energía, generación de residuos.	Sensores, facturas de servicios públicos y reportes institucionales.	Analizar patrones de consumo y proponer estrategias de optimización.

En la segunda fase, se integrarán datos históricos y actuales provenientes de diversas fuentes. Se extraerá información de sistemas de gestión académica, auditorías

administrativas y sensores ambientales. Se garantizará que los datos estén limpios, completos y organizados en una base centralizada para facilitar su análisis.

Fase: Modelado predictivo

Modelo/Algoritmo	Aplicación específica	Descripción	Beneficio
Regresión logística	Predicción de deserción estudiantil.	Analizar variables como asistencia, rendimiento académico y nivel socioeconómico.	Identificar estudiantes en riesgo y diseñar intervenciones tempranas.
Árboles de decisión	Identificación de factores críticos en sostenibilidad.	Determinar qué prácticas tienen mayor impacto en la reducción de residuos o consumo energético.	Optimizar estrategias de sostenibilidad campus-wide.



Redes neuronales	Análisis de patrones complejos en rendimiento.	de	Predecir tendencias de calificaciones basadas en múltiples factores como hábitos de estudio.	Proveer recomendaciones personalizadas a estudiantes y docentes.
-------------------------	--	----	--	--

Con los datos recopilados, se procederá a entrenar modelos predictivos mediante algoritmos como regresión logística, árboles de decisión y redes neuronales. Estos modelos se ajustarán para detectar patrones y generar predicciones precisas. Por ejemplo, un modelo de

regresión logística podría identificar factores que influyen en la deserción estudiantil, mientras que los árboles de decisión pueden optimizar estrategias sostenibles. Este proceso incluirá la validación inicial de los modelos para asegurar que sus predicciones sean confiables.

Fase: Validación de modelos

Método de validación	Actividad	Descripción	Objetivo
División de datos	Dividir datos en conjuntos de entrenamiento y prueba.	Usar el 70% de los datos para entrenar el modelo y el 30% para evaluarlo.	Medir la precisión y fiabilidad del modelo en nuevos datos.
Métricas de evaluación	Calcular precisión, recall y F1-score.	Evaluar qué tan bien el modelo predice resultados deseados.	Asegurar la efectividad de los modelos antes de implementarlos en procesos reales.
Pruebas piloto	Implementar el modelo en un área controlada.	Aplicar modelos en una muestra representativa de estudiantes o procesos administrativos.	Ajustar y mejorar el modelo antes de su adopción a gran escala.

Antes de implementar los modelos a gran escala, se realizarán pruebas piloto en áreas específicas de la institución. Los datos de prueba se dividirán en conjuntos de entrenamiento y validación para medir la precisión y el desempeño

del modelo. Además, se aplicarán métricas como precisión, recall y F1-score para evaluar su efectividad. Basándose en los resultados, se realizarán ajustes en los algoritmos y en la configuración de los modelos antes de su adopción final.

Fase: Uso práctico

Ámbito	Aplicación	Descripción	Resultado esperado
Decisiones académicas	Detección de estudiantes en riesgo.	Usar modelos predictivos para identificar estudiantes con alta probabilidad de abandono.	Reducir la tasa de deserción mediante intervenciones específicas.

	Personalización del aprendizaje.	Ofrecer recursos adaptados a las necesidades individuales de cada estudiante.	Mejorar el rendimiento académico y la satisfacción estudiantil.
Gestión sostenible	Optimización del uso de recursos.	Ajustar el consumo energético y reducir el desperdicio basado en patrones de uso.	Disminuir el impacto ambiental y los costos operativos.
	Monitoreo de prácticas sostenibles.	Evaluar la efectividad de las iniciativas sostenibles implementadas en el campus.	Fomentar la adopción de prácticas más responsables y alineadas con los ODS.

Finalmente, los modelos validados se integrarán en los procesos académicos y administrativos de la institución. Por ejemplo, los modelos predictivos ayudarán a diseñar intervenciones personalizadas para estudiantes en riesgo, optimizar el consumo energético en las instalaciones del campus y evaluar el impacto de las iniciativas sostenibles. Los resultados se presentarán mediante dashboards interactivos que permitirán a los usuarios tomar decisiones informadas de manera rápida y eficiente.

4. Conclusiones

A partir del diagnóstico realizado, se identificaron fortalezas y desafíos en la infraestructura tecnológica, el uso de herramientas digitales, las competencias docentes y la conciencia sobre los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

Uno de los hallazgos más relevantes fue la relación positiva entre la infraestructura tecnológica y la adopción de herramientas digitales en el aula. Se observó que la conectividad a internet y el acceso a software educativo tienen un impacto significativo en la disposición de docentes y estudiantes para integrar tecnologías avanzadas en sus procesos de enseñanza y aprendizaje. Además, la percepción sobre la utilidad de la IA y el Big Data en la educación se correlacionó estrechamente con la capacitación docente, lo que resalta la importancia de fortalecer las competencias digitales del profesorado para maximizar el impacto de estas herramientas.

En cuanto a la calidad educativa, el análisis de correlación mostró que el uso de tecnologías avanzadas contribuye a la personalización del aprendizaje, permitiendo la



identificación de patrones de rendimiento y la aplicación de intervenciones pedagógicas más efectivas. La IA y el Big Data pueden facilitar la predicción de riesgos académicos, la mejora en la gestión institucional y la optimización del uso de recursos, promoviendo una educación más inclusiva y equitativa.

Desde la perspectiva del desarrollo sostenible, el estudio evidenció una conexión entre la adopción de tecnologías digitales y la conciencia sobre los ODS. Se identificó que los participantes con mayor conocimiento sobre los ODS mostraban una actitud más positiva hacia la implementación de herramientas de Big Data e IA. Además, se observó una correlación entre la gestión eficiente de datos y la optimización de prácticas sostenibles en el campus, lo que refuerza la viabilidad de utilizar estas tecnologías como mecanismos para fortalecer la sostenibilidad institucional.

Se recomienda la implementación de un plan estratégico basado en los hallazgos del estudio. Este debe incluir la mejora de la infraestructura tecnológica, el fortalecimiento de la capacitación docente en

competencias digitales, la integración de los ODS en el currículo y el desarrollo de proyectos piloto que permitan evaluar el impacto de estas tecnologías. Con una planificación adecuada, la ULEAM Extensión Pedernales podrá posicionarse como un referente en la aplicación de tecnologías emergentes para la educación y la sostenibilidad.

Bibliografía

- Aguilar, G. M. F., Gavilanes, D. C. A., Freire, E. M. A., & Quincha, M. L. (2023). Inteligencia artificial y la educación universitaria: Una revisión sistemática. *Magazine de las Ciencias: Revista de Investigación e Innovación*, 8(1), 109-131.
- Arfanuzzaman, M. (2021). Harnessing artificial intelligence and big data for SDGs and prosperous urban future in South Asia. *Environmental and sustainability indicators*, 11, 100127.
- Arias, F. G. (2012). El Proyecto de Investigación. Introducción a la Metodología Científica. 6ta. Edición. FIDIAS G. ARIAS ODÓN.
- Bachmann, N., Tripathi, S., Brunner, M., & Jodlbauer, H. (2022).

- The contribution of data-driven technologies in achieving the sustainable development goals. *Sustainability*, 14(5), 2497.
- Bonam, B., Piazzentin, L., & Possa, A. D. (2020). Educación, Big Data e Inteligencia Artificial: metodologías mixtas en plataformas digitales. *Comunicar: Revista Científica de Comunicación y Educación*, (65), 43-52.
- Bucea-Manea-Țoniș, R., Kuleto, V., Gudei, S. C. D., Lianu, C., Lianu, C., Ilić, M. P., & Păun, D. (2022). Artificial intelligence potential in higher education institutions enhanced learning environment in Romania and Serbia. *Sustainability*, 14(10), 5842.
- Calles, C. (2020). ODS y educación superior. Una mirada desde la función de investigación. *Revista Educación Superior y Sociedad (ESS)*, 32(2), 167-201.
- Caro, M. D. M. (2021). Educación, Gobierno Abierto y progreso: los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en el ámbito educativo. Una visión crítica de la LOMLOE. *Revista de educación y derecho*, (23).
- Flores, F. A. I., Sanchez, D. L. C., Urbina, R. O. E., Coral, M. Á. V., Medrano, S. E. V., & Gonzales, D. G. E. (2022). Inteligencia artificial en educación: una revisión de la literatura en revistas científicas internacionales. *Apuntes universitarios*, 12(1), 353-372.
- Giró Gràcia, X., & Sancho Gil, J. M. (2022). La Inteligencia Artificial en la educación: Big data, cajas negras y solucionismo tecnológico.
- Guaña Moya, E. J. (2023). El papel de la tecnología en la transformación de la educación y el aprendizaje personalizado.
- Jokhan, A., Chand, A. A., Singh, V., & Mamun, K. A. (2022). Increased digital resource consumption in higher educational institutions and the artificial intelligence role in informing decisions related to student performance. *Sustainability*, 14(4), 2377.
- Leal Filho, W., Eustachio, J. H. P. P., Nita, A. C., Dinis, M. A. P., Salvia, A. L., Cotton, D. R., ... & Dibbern, T. (2024). Using data science for sustainable development in higher education. *Sustainable Development*, 32(1), 15-28.
- Leal Filho, W., Ribeiro, P. C. C., Mazutti, J., Lange Salvia, A., Bonato Marcolin, C., Lima Silva Borsatto, J. M., ... & Viera Trevisan, L. (2024). Using artificial intelligence to implement the UN sustainable



- development goals at higher education institutions. *International Journal of Sustainable Development & World Ecology*, 1-20.
- Mhlanga, D. (2022). Human-centered artificial intelligence: The superlative approach to achieve sustainable development goals in the fourth industrial revolution. *Sustainability*, 14(13), 7804.
- Opesemowo, O. A. G., & Adekomaya, V. (2024). Harnessing Artificial Intelligence for Advancing Sustainable Development Goals in South Africa's Higher Education System: A Qualitative Study. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 23(3), 67-86.
- Peña, V. R. G., Marcillo, A. B. M., & Ramírez, J. A. Á. (2020). La inteligencia artificial en la educación. *Dominio de las Ciencias*, 6(3), 28.
- Pigola, A., da Costa, P. R., Carvalho, L. C., Silva, L. F. D., Kniess, C. T., & Maccari, E. A. (2021). Artificial intelligence-driven digital technologies to the implementation of the sustainable development goals: A perspective from Brazil and Portugal. *Sustainability*, 13(24), 13669.
- Ramos Torres, D. I. (2021). Contribución de la educación superior a los Objetivos de Desarrollo Sostenible desde la docencia. *Spanish Journal of Comparative Education/Revista Española de Educación Comparada*, 2020(37).
- Teh, D., & Rana, T. (2023). The Use of Internet of Things, Big Data Analytics and Artificial Intelligence for Attaining UN's SDGs. In *Handbook of big data and analytics in accounting and auditing* (pp. 235-253). Singapore: Springer Nature Singapore.
- Vera, F. (2023). Integración de la Inteligencia Artificial en la Educación superior: Desafíos y oportunidades. *Transformar*, 4(1), 17-34.