



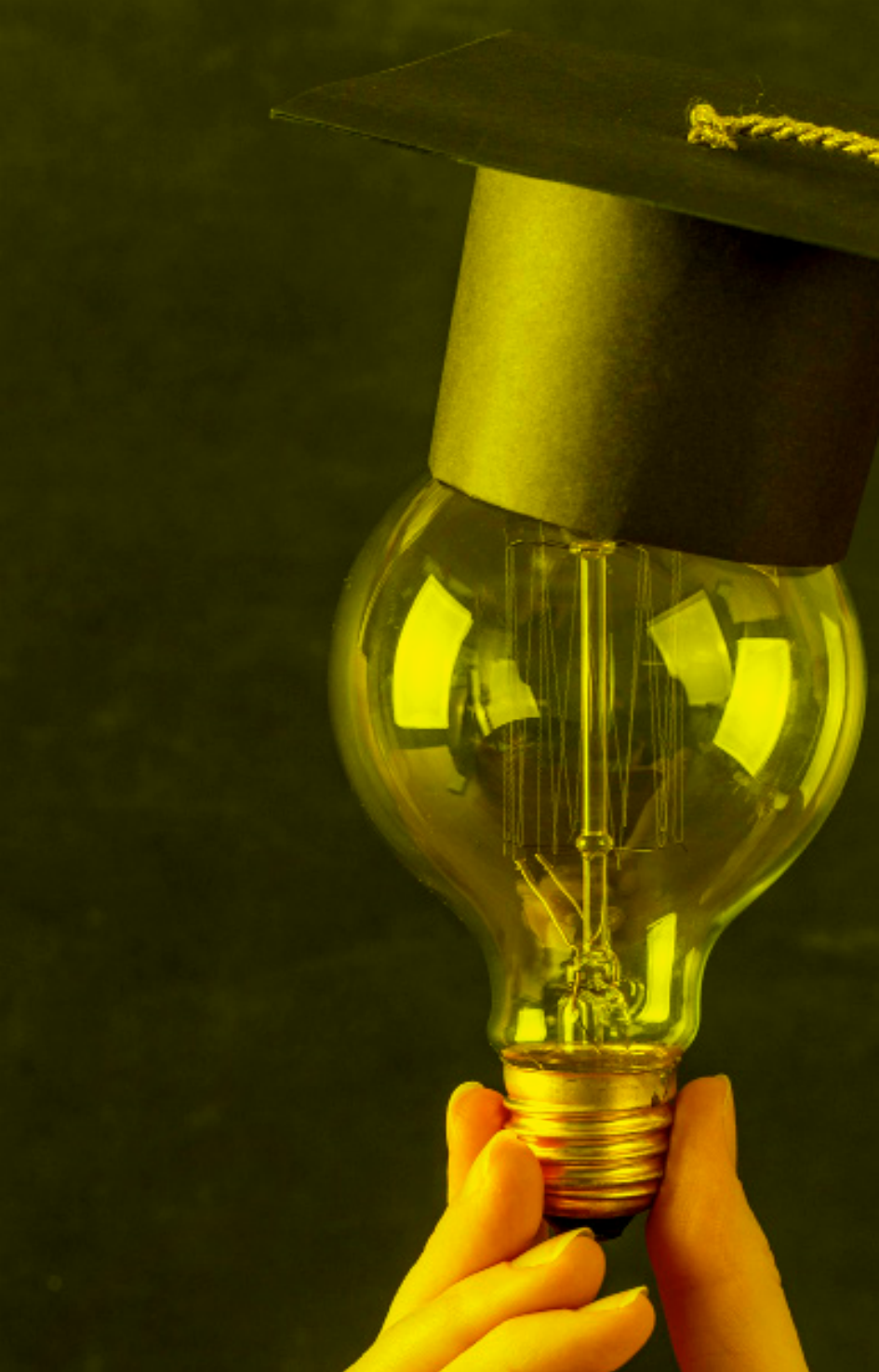
REVOLUCIÓN EN LA EDUCACIÓN

Uso de tecnologías disruptivas

Compiladora:
Grace Viteri Guzmán, Msc.



COLECCIÓN IDEAS





Revolución en la educación

Uso de tecnologías disruptivas



Universidad Politécnica Estatal del Carchi

Grace Viteri Guzmán, Msc.

Compiladora

Revolución en la educación

Uso de tecnologías disruptivas



UNIDAD DE
**PRODUCCIÓN Y DIFUSIÓN
ACADÉMICA Y CIENTÍFICA**

Para referenciar este libro:

Viteri, G. (2025). *Revolución en la educación. Uso de tecnologías disruptivas*. Universidad Politécnica Estatal del Carchi.

1.Educación; 2. Tecnología educativa; 3. Aprendizaje
Clasificación Thema: JNV - Equipamiento y tecnología educativas,
aprendizaje asistido por ordenador (CAL)
Clasificación Dewey: 370 - Educación

Nº 178 páginas; 12,5cmx19cm.

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI

Dr. Jorge Mina – Rector

Dra. Gladys Urgilés – Vicerrectora

PROCESO EDITORIAL

Dr.. Marco Burbano – Director de Investigación

MSc. Johana Morillo – Jefa de la Unidad de Producción y Difusión Académica y Científica

MSc. Fernando Pazmiño Palma – Diagramación y diseño

AVAL ACADÉMICO

Dr. César Enríquez Universidad Politécnica Estatal del Carchi

Phd. Félix Paguay Universidad Politécnica Estatal del Carchi

DATOS DE PUBLICACIÓN

Título: Revolución en la educación. Uso de tecnologías disruptivas

Compilador: MSc.Grace Viteri Guzmán

ISBN PDF: 978-9942-625-60-1

DOI: <https://doi.org/10.32645/9789942625601>

Disponibilidad digital: <https://www.publicacionesupec.org/index.php/carchi>

Edición: Primera, Enero, 2026.

© Universidad Politécnica Estatal del Carchi

© Grace Viteri Guzmán

Calle Antisana y Avenida Universitaria, Tulcán, Carchi, Ecuador.

Tel: 06 2 224 079 / 06 2 224 080 / 06 2 224 081 Ext: 1300 / 1301

publicaciones@upec.edu.ec / publicacionesupec@gmail.com

Ecuador, Tulcán. Enero 2026

Prohibida la reproducción de este libro, por cualquier medio,
sin la previa autorización por escrito de los propietarios del copyright.

ÍNDICE

Prólogo Grace Viteri Guzmán	13
CAPÍTULO I. EL IMPACTO DE LAS REDES SOCIALES EN LA EDUCACIÓN Y EL APRENDIZAJE COLABORATIVO. Sedolfo Carrasquero Ferrer Gabriel Vaca Suárez	17
CAPÍTULO II INTEGRACIÓN DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA EDUCACIÓN, CUESTIONES LEGALES Y DERECHOS. Grace Viteri Guzmán María Isabel Pazmiño Calderón	53
CAPÍTULO III EL USO DE IOT COMO TECNOLOGÍA DISRUPTIVA EN LA EDUCACIÓN: UN ANÁLISIS EXHAUSTIVO. Alfredo Arrese Vilche Diana Chiquito Peñaranda	105
CAPÍTULO IV COMPUTACIÓN EN LA NUBE Y SU INTEGRACIÓN EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR DEL ECUADOR. Francisco Cedeño Troya Diego Aguirre González	143

PRÓLOGO

Este libro, titulado *Revolución en la educación: uso de tecnologías disruptivas*, es una publicación generada desde la Dirección de Innovación y Desarrollo de la Universidad Tecnológica Empresarial de Guayaquil (UTEG). Esta obra se enmarca dentro del esfuerzo continuo de investigación realizado por los docentes de la universidad, quienes, como autores de los capítulos aquí presentados, exploran las diversas maneras en que las tecnologías emergentes están transformando el ámbito educativo. Este libro no solo refleja el compromiso de la universidad con la excelencia académica, sino que también ofrece valiosas perspectivas sobre cómo las

tecnologías disruptivas pueden ser utilizadas para mejorar el aprendizaje y la enseñanza en la era digital.

En un entorno cada vez más interconectado y digitalizado, la educación enfrenta una serie de desafíos y oportunidades sin precedentes. Los avances tecnológicos están transformando no solo la manera en que enseñamos, sino también cómo aprendemos y nos relacionamos con el conocimiento. Este compendio de investigaciones aborda aspectos clave de la revolución tecnológica en el ámbito educativo, explorando desde el impacto de las redes sociales, la integración de la inteligencia artificial, el uso del Internet de las Cosas (IoT) hasta la adopción de la computación en la nube como tecnologías disruptivas en el proceso académico.

En el primer capítulo de este libro, el documento “El impacto de las redes sociales en la educación y el aprendizaje colaborativo”, nos invita a reflexionar sobre cómo las plataformas sociales han modificado las dinámicas de interacción y colaboración entre estudiantes y profesores. Las redes sociales van más allá de ser simples canales de comunicación, convirtiéndose en potentes herramientas para

formar comunidades de aprendizaje donde el conocimiento se distribuye de forma más equitativa y participativa.

Por otro lado, el documento “Integración de inteligencia artificial en la educación: cuestiones legales y derechos”, explora los impactos de la inteligencia artificial (IA) en la educación, un campo que promete personalizar el aprendizaje y mejorar la eficiencia educativa. No obstante, esta integración no está exenta de dilemas éticos y legales, como la privacidad de los datos y el riesgo de perder el enfoque humano en el proceso educativo, que son fundamentales para el futuro del aprendizaje.

El siguiente análisis, “El uso de IoT como tecnología disruptiva en la educación”, destaca el potencial del Internet de las Cosas para transformar los espacios de aprendizaje en entornos inteligentes e interconectados. Desde aulas que se adaptan automáticamente a las necesidades de los estudiantes hasta dispositivos que facilitan un aprendizaje más dinámico y personalizado, el IoT abre un nuevo horizonte de posibilidades que redefine la experiencia educativa.

Finalmente, el trabajo titulado “Computación en la nube: ventajas y desafíos en el contexto educativo”, aborda la adopción de soluciones de nube en instituciones educativas. Esta tecnología ha revolucionado la forma en que almacenamos, compartimos y accedemos a la información, facilitando el aprendizaje remoto y la colaboración a gran escala. Sin embargo, también plantea interrogantes sobre la seguridad de los datos y la dependencia tecnológica que merecen una reflexión profunda.

Cada uno de estos estudios no solo destaca la relevancia de comprender y aplicar las tecnologías emergentes en el ámbito educativo, sino que también nos impulsa a reflexionar sobre sus repercusiones éticas, legales y sociales. Este texto se presenta como una herramienta fundamental para educadores y administradores que deseen enfrentar con éxito los desafíos del entorno educativo en la era digital.

Grace Viteri Guzmán

CAPÍTULO I

El impacto de las redes sociales en la educación y el aprendizaje colaborativo

The impact of social media on education and collaborative learning

Sedolfo Carrasquero Ferrer

Dirección de Innovación y Desarrollo.
Universidad Tecnológica Empresarial de
Guayaquil

scarrasquero@uteg.edu.ec

ORCID: 0000-0002-4725-963X

Gustavo Gabriel Vaca Suárez

Dirección de Innovación y Desarrollo.
Universidad Tecnológica Empresarial de
Guayaquil

gvaca@uteg.edu.ec

ORCID: 0000-0001-5552-1848

Resumen

Las redes sociales han transformado la educación y el aprendizaje colaborativo, mejorando la motivación, creatividad y comunicación entre estudiantes. Permiten el acceso a recursos educativos en cualquier momento, facilitando el aprendizaje autodirigido, integradas en las operaciones educativas estas plataformas desarrollan actividades que deben incorporarse adecuadamente en el plan de estudios. Inicialmente, las instituciones educativas eran cautelosas con las redes sociales debido a preocupaciones de privacidad y distracción. Sin embargo, se han reconocido sus beneficios potenciales, como la creación de aulas colaborativas y la mejora de la interacción entre estudiantes y docentes. Herramientas como *Google Docs* y *WhatsApp* facilitan la creación de contenido y la comunicación instantánea. A pesar de sus beneficios, el uso de redes sociales presenta desafíos, como equilibrar su uso con actividades tradicionales y asegurar la seguridad y privacidad de los estudiantes. Las metodologías activas, apoyadas por tecnologías de información y comunicación (TIC), combinan información y educación con entretenimiento, promoviendo la creatividad

y el autoaprendizaje. En conclusión, las redes sociales tienen un gran potencial para transformar la educación, creando entornos de aprendizaje colaborativo y flexibles. Para maximizar sus beneficios y minimizar los riesgos, es necesario implementar cambios profundos en el sistema educativo, incluyendo métodos, organización y evaluación.

Palabras clave: aprendizaje significativo, redes sociales, tecnologías de información.

Abstract

Social networks have transformed education and collaborative learning, improving motivation, involvement, creativity and communication between students. They allow access to educational resources at any time, facilitating self-directed learning. Integrated into educational operations, these platforms develop activities that must be appropriately incorporated into the curriculum. Initially, educational institutions were cautious about social media due to privacy and distraction concerns. However, its potential benefits have been recognized, such as creating

collaborative classrooms and improving interaction between students and teachers. Tools like Google Docs and WhatsApp make it easy to co-create content and instant communication. Despite its benefits, the use of social networks presents challenges, such as balancing its use with traditional activities and ensuring the security and privacy of students. Active methodologies, supported by information and communication technologies (ICT), combine information and education with entertainment, promoting creativity and self-learning. In conclusion, social networks have great potential to transform education, creating collaborative and flexible learning environments. To maximize its benefits and minimize the risks, it is necessary to implement profound changes in the educational system, including methods, organization and evaluation.

Keywords: meaningful learning, social networks, information technologies.

Introducción

Las redes sociales son una herramienta virtual y sofisticada que utilizan los individuos y comunidades de todo el mundo para comunicarse, colaborar, conectarse y cooperar con el fin de intercambiar información e ideas y aprender de diferentes culturas (Issa *et al.*, 2021). Debido al rápido desarrollo de la tecnología inalámbrica y móvil, los usuarios pueden acceder de forma inmediata y cómoda a los recursos de Internet mediante dispositivos móviles, utilizando las funciones de intercambio de información en comunidades virtuales para avanzar en su conocimiento existente y alcanzar objetivos individuales y organizacionales (Wu, 2014).

Las redes sociales se han integrado en las operaciones corporativas de varios sectores, incluidos los negocios, el gobierno, la salud y la educación, ya que pueden usarse como una herramienta de comunicación, intercambio de conocimientos y toma de decisiones. Las redes sociales brindan una amplia gama de oportunidades para desarrollar actividades educativas con los estudiantes, lo importante es que deben estar integradas en el plan de estudios. A través de las redes sociales, los

usuarios se redefinen, se involucran en diversas relaciones e incluso remodelan su proceso de enseñanza o aprendizaje, brindando nuevas oportunidades para construir conocimientos de forma más participativa y colaborativa (Işık, 2013).

Las redes sociales se pueden utilizar en la educación, desarrollando procesos para mejorar las habilidades comunicativas de estudiantes y docentes, ampliar la participación, empoderar el apoyo entre pares, y la realización del aprendizaje colaborativo. También proporcionan facilidades que enriquecen el proceso de aprendizaje y enseñanza con texto, vídeo, materiales de audio, apoyo al aprendizaje, la enseñanza y la evaluación.

Tsvetkova *et al.* (2020) han descubierto que las redes sociales también pueden ayudar a determinar si los estudiantes han adquirido el conocimiento necesario sobre los temas tratados en el curso. Además, animan a los estudiantes a compartir sus propios puntos de vista y a respetar, comentar y reconocer los puntos de vista de sus colegas y de profesores. Con el uso de las redes sociales se puede animar a los estudiantes más débiles

a participar en las actividades semanales en las que pueden aclarar cuestiones, hacer preguntas y compartir ideas con sus colegas. Además, se puede motivar a los estudiantes a convertirse en estudiantes independientes, ya que los temas se pueden explorar en mayor profundidad mediante la búsqueda e investigación utilizando las redes sociales e Internet.

Estudios realizados por Granados y Jaramillo (2019) indican que las redes sociales han transformado los sistemas educativos, ya que las aulas se han vuelto más colaborativas. Esto ha ayudado a crear un ambiente más relajado entre los estudiantes, docentes y directivos, ya que las redes sociales alientan a los estudiantes a contribuir con sus comentarios, mapas conceptuales, diapositivas de *Power Point* y documentos. Sin embargo, el uso de las redes sociales en el sector de la educación superior también se ha asociado con varios riesgos en términos de habilidades cognitivas de los estudiantes, desarrollo socio físico y seguridad.

Esta investigación tiene como objetivo analizar el impacto de las redes sociales en la educación y el aprendizaje colaborativo. Se

pretende comprender cómo estas plataformas digitales han transformado la dinámica de la enseñanza y el aprendizaje, identificar los beneficios que aportan en términos de motivación, implicación, creatividad y comunicación, así como los desafíos que presentan.

Evolución de las redes sociales en la educación

Una red social puede definirse como una estructura dentro de la sociedad en la que los individuos se relacionan entre sí, estableciendo distintos tipos de relaciones, como las de intercambio financiero, de amistad, afectivas o basadas en información, entre otros tipos (Fazi *et al.*, 2013).

Las redes sociales son un fenómeno que ha transformado la interacción y la comunicación de las personas en todo el mundo. Sin embargo, las redes sociales no son un concepto nuevo, han estado evolucionando desde los albores de la interacción humana. Desde el punto de vista sociológico, una red social es un grupo conectado de personas que pueden influirse entre sí. En la mayoría de los

casos el grupo se basa en intereses comunes. También puede originarse por motivos familiares cuando los miembros del grupo son parientes.

El concepto de red social ya se utilizaba antes del auge de internet, fue definido por el sociólogo J. A. Barnes en 1954, cuando estaba investigando las relaciones entre los pescadores noruegos. Así, el significado primario de la red social era sociológico y servía para la descripción de estructuras sociales conectadas por diferentes motivos. Barnes definió la red social como un conjunto de puntos y algunos de estos puntos están conectados entre sí por líneas (relaciones – vínculos). Posteriormente forman una red total de relaciones, la llamada red social (Klimova y Poulova, 2015).

Con la llegada de las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones, la red social adquirió un significado completamente nuevo. La ventaja de la red social a través de internet es que las personas pueden comunicarse independientemente de su ubicación y hora, y así mantenerse en contacto en cualquier lugar. Además, tienen un acceso más fácil para contactar a sus amigos y encontrar información sobre ellos.

Las redes sociales han experimentado una transformación significativa desde sus inicios, y su integración en el ámbito educativo ha sido un proceso gradual y multifacético. La integración de las redes sociales en la educación no fue inmediata. Al principio, las instituciones educativas eran cautelosas, preocupadas por cuestiones de privacidad, distracción y la falta de control sobre el contenido compartido. Sin embargo, con el tiempo, se reconocieron los beneficios potenciales y comenzaron a explorarse formas de incorporar estas herramientas de manera efectiva en el entorno educativo.

Integración de las redes sociales a la educación

Las redes sociales se pueden utilizar en la educación, desarrollando procesos para mejorar las habilidades comunicativas de estudiantes y docentes, ampliar la participación, empoderar apoyo entre pares, y la realización del aprendizaje colaborativo. Proporcionan facilidades que enriquecen el proceso de aprendizaje y enseñanza con texto, vídeo, materiales de audio, apoyo al aprendizaje, la enseñanza y la evaluación.

Un informe sobre educación superior publicado en Estados Unidos indicó que los miembros del personal docente de las universidades utilizan distintos tipos de redes sociales para involucrar a los estudiantes en la enseñanza y compartir conocimientos e información tanto a nivel nacional como internacional (Ansari y Khan, 2020).

Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), como las aplicaciones web y los sitios de redes sociales, mejoran la colaboración y la construcción de conocimientos mediante la instrucción con expertos externos (Zhu, 2012). Se encontró una relación estadísticamente significativa positiva entre el uso de una variedad de herramientas de redes sociales por parte de los estudiantes y el compañerismo de sus colegas, así como la calidad general de las experiencias (Rutherford, 2010). El uso potencial de las redes sociales conduce a entornos de aprendizaje colaborativo que permiten a los estudiantes compartir materiales y contenidos relacionados con la educación (Fisher y Baird, 2006).

Las herramientas de las redes sociales permiten combinar la información y la educación con el entretenimiento mediante

el uso de recursos multimodales (por ejemplo, textos, imágenes, videos y audios), motivando así a los estudiantes a sentirse más comprometidos con el proceso de aprendizaje y promoviendo la colaboración entre los estudiantes. autoaprendizaje efectivo y creatividad (Espuny *et al.*, 2011).

Otra potencialidad de las metodologías activas, y la conveniencia de su uso en el nuevo contexto educativo, deriva de la facilidad con la que apoyan la incorporación de las tecnologías de información, específicamente de las redes sociales, al ámbito educativo. Además, es necesario tener en cuenta que esta incorporación debe ir acompañada de cambios profundos en todo el sistema, incluidos los métodos, la organización y la evaluación. Se habla, por tanto, de un espacio de comunicación online, en el que los usuarios están en contacto y comparten contenidos sin importar el tiempo, el espacio o la ubicación (Pérez, 2013; Díaz *et al.*, 2021).

Las redes sociales pueden tener un gran potencial en la formación de los estudiantes, ya que ayudan a crear entornos de aprendizaje colaborativo (Gómez *et al.*, 2012; Gómez *et al.*, 2018), tienen un carácter más flexible en términos de espacio y tiempo, y ofrecen nuevos

contextos para trabajar y relacionarse entre sí. Con el uso de estas herramientas, el estudiante puede recuperar el protagonismo de su propio aprendizaje (Ranieri *et al.*, 2012), por lo que se están convirtiendo en un mecanismo esencial para la enseñanza. Además, como afirman los autores, el uso de las redes sociales puede ser beneficioso no sólo en esta etapa formativa, sino también en el desarrollo profesional de nuestros estudiantes, dado que estas redes estarán muy presentes en su entorno laboral (Xie *et al.*, 2014).

Por otro lado, los estudios sobre comunicación móvil muestran que el uso de las redes sociales y de los teléfonos móviles, especialmente para el intercambio de información, son un medio eficaz para que los jóvenes participen activamente en la comunicación y creación de un capital social. Partiendo de la idea de que el conocimiento se crea en colaboración e interacción con otros, las redes sociales responden a la necesidad de participar en un contexto social o comunidad para generar dicho aprendizaje (Awais *et al.*, 2021; Muñoz *et al.* 2013). Las redes sociales fomentan culturas digitales participativas a través del aprendizaje colaborativo y la adquisición de nuevas habilidades.

Transformación del aula usando redes sociales

La transformación del aula a través de las redes sociales representa un cambio significativo en cómo se lleva a cabo el proceso educativo. Al fomentar la colaboración, facilitar la comunicación y proporcionar nuevas herramientas pedagógicas, las redes sociales pueden enriquecer la experiencia de aprendizaje y preparar a los estudiantes para un mundo cada vez más digital y conectado. Sin embargo, es crucial equilibrar su uso con las actividades tradicionales y asegurar la seguridad y privacidad de los estudiantes.

Las redes sociales facilitan la colaboración entre estudiantes mediante la creación de espacios virtuales donde pueden trabajar juntos en proyectos grupales. Plataformas como *Google Docs*, *Padlet* y *Slack* permiten la co-creación de contenido en tiempo real, lo que facilita la división de tareas y la integración de aportaciones individuales en un producto final cohesivo. Por ejemplo, en un proyecto de investigación, los estudiantes pueden dividirse en subgrupos para investigar diferentes aspectos del tema, utilizando documentos compartidos para compilar y editar su trabajo conjuntamente.

Las redes sociales mejoran la interacción entre estudiantes y docentes, proporcionando canales adicionales para la comunicación fuera del horario de clases, esto como uno de grandes beneficios para la comunidad estudiantil (Tabla 1). Herramientas como *Facebook Groups* y *WhatsApp* permiten a los docentes responder preguntas, proporcionar retroalimentación instantánea y mantener el diálogo abierto con los estudiantes. Esta accesibilidad y prontitud en la comunicación fomenta un ambiente de aprendizaje más inclusivo y dinámico.

De acuerdo con Díaz *et al.* (2021), los estudiantes hoy en día valoran positivamente la comunicación con el profesor realizada a través de redes sociales, lo que también ha permitido un seguimiento continuo de los procesos de trabajo y aprendizaje. Además, afirmaron que el uso de las redes sociales fomentó en gran medida el trabajo cercano con el profesor. Esta mejora también se refleja en la dimensión de seguimiento, que está estrechamente relacionada con la de comunicación. Más específicamente, se observaron mejoras en el intercambio docente-alumno y en el seguimiento por parte de los docentes de todo el proceso de

enseñanza-aprendizaje, ofreciendo apoyo, asesoramiento y retroalimentación. Son las redes sociales las que contribuyeron en gran medida a esta situación. Estos hallazgos están de acuerdo con los resultados obtenidos en estudios previos (Gómez *et al.*, 2018).

Tabla 1. Beneficios del uso de las redes sociales en el campo de la educación

Beneficio	Significado
Motivación	Promover el aprendizaje a través de nuevos recursos y aplicaciones tecnológicas.
Implicación	Conectar para participar, lograr objetivos de aprendizaje, e involucrarse en el trabajo grupal.
Creatividad	Buscar fuentes de inspiración; buscar una variedad de respuestas; pensar diferente, utilizando una variedad de recursos.
Comunicación	Promueve las competencias comunicativas de calidad en la expresión de ideas y fluidez.
Monitoreo	Sirven para la orientación de estudiantes, guía del profesor y apoyo para los estudiantes.

Difusión	Publicidad de resultados; promover el propio trabajo de grupo.
Implicación social	Despertar el interés por el servicio; fomentando la participación en otras acciones sociales.

Implementación de nuevas técnicas pedagógicas

Las redes sociales son efectivas para compartir recursos educativos de manera rápida y accesible. Plataformas como *Instagram* y *Twitter* pueden ser utilizadas para compartir enlaces a artículos, vídeos educativos y otros materiales de aprendizaje. Por ejemplo, un docente puede crear una etiqueta específica para un curso, donde los estudiantes pueden encontrar y compartir recursos relevantes. La accesibilidad de estos materiales en cualquier momento y lugar facilita el aprendizaje autodirigido y continuo.

Para la generación actual de estudiantes, que se conoce como Generación Z, hubo un aumento del entorno de tecnología digital y de la vida diaria, es decir, los procesos

de aprendizaje tradicionales se adaptaron a sus necesidades, incluyendo de manera importante el aprendizaje social y colaborativo. El aprendizaje colaborativo incluye trabajo en grupo, investigación y creación de soluciones. Por lo tanto, se investiga a los alumnos en el proceso de discusión grupal, intercambio de opiniones y lluvia de ideas. Existe el aprendizaje colaborativo asistido por computadora. Una de las herramientas de redes sociales más populares es *Google Apps for Education* que se puede utilizar para ofrecer aprendizaje colaborativo. Además, las herramientas de redes sociales no solo brindan contenido a los estudiantes, sino que también son herramientas creadas para crear contenido y pueden compartirlo con otros de manera eficiente.

En este sentido, Otanasap *et al.* (2016) en un estudio en Universidades del Sudeste Asiático encontraron que todos los participantes de su investigación habían utilizado redes sociales como *Google, YouTube y Facebook*. El tiempo de acceso a Internet recopilado por *Google Analytics* entre las 18:00 y las 20:00 horas fue del 18,20% y después de las 20:00 horas fue del 41,80%. El acceso a Internet para uso

de computadoras personales fue de 49,10%, notebook 69,10%, iPad 23,60%, tabletas 7,30%, teléfono androides 54,50% y iPhone 38,20%. El aprendizaje basado en proyecto utilizando las redes sociales mostró que todos los estudiantes podían lograr un alto nivel en el intercambio de conocimientos, la colaboración y la satisfacción. La mayoría de los estudiantes participaban en el aprendizaje dentro del grupo. Además, todos los integrantes habían intentado que los miembros del grupo tuvieran tranquilidad y un buen sentido de su trabajo en grupo y habían intentado ayudar a sus amigos a presentar su propia idea.

Por otro lado, el modelo de aula invertida utiliza las redes sociales para proporcionar acceso a materiales educativos antes de las clases presenciales, permitiendo que el tiempo de clase se utilice para actividades más interactivas y prácticas. Los docentes pueden compartir vídeos, lecturas y otros recursos a través de plataformas como *YouTube* y *Edmodo*, permitiendo a los estudiantes revisar los materiales a su propio ritmo y venir a clase preparados para discusiones y aplicaciones prácticas.

El aula invertida prepara a los alumnos de antemano para el próximo aprendizaje tradicional cara a cara, desde fuera del aula,

proporcionándoles conocimientos suficientes previos a las experiencias en el aula. El aula invertida permite a profesores y alumnos utilizar más la reunión de clase eficaz y más eficiente en el tiempo, y por lo tanto puede facilitar actividades más atractivas y colaborativas (Hyung-ji, 2020; Alharthi y Zhang, 2021).

De igual manera, la gamificación implica el uso de elementos de juego en contextos no lúdicos para motivar y comprometer a los estudiantes. Las redes sociales pueden ser utilizadas para implementar la gamificación en el aula. Por ejemplo, un docente podría crear un sistema de puntos y recompensas en una plataforma, donde los estudiantes ganan puntos por completar tareas, participar en discusiones y colaborar con sus compañeros. Estos puntos pueden ser canjeados por recompensas virtuales o reales, incentivando la participación y el esfuerzo continuo.

En ocasiones, la gamificación puede confundirse con los juegos serios, que son juegos creados con fines no recreativos (Deterding *et al.*, 2011). Un juego serio es un juego basado en juegos de computadora y enfoques de simulación y /o tecnologías para fines no relacionados con el entretenimiento.

El término serio se refiere a que el juego tiene fines educativos y no de entretenimiento. Se han utilizado ampliamente en los campos de defensa, educación, exploración científica, servicios de salud, gestión de emergencias, defensa, negocios, turismo, planificación urbana, ingeniería, religión y política de una manera inmersiva o interactiva que se puede disfrutar de la mejor manera posible. Las aplicaciones gamificadas utilizan sólo ciertos elementos apropiados de los juegos, mientras que los “juegos serios” son juegos. Coincidiendo con la gamificación en cuanto a los mecanismos utilizados, otro tema muy relacionado es el de las tecnologías persuasivas, aunque estas apuntan a cambiar las actitudes y comportamientos de los usuarios (Hamari y Eranti, 2011).

Desafíos en la utilización de redes sociales en la educación

El uso de redes sociales en la educación presenta oportunidades significativas para mejorar la motivación, la colaboración y el aprendizaje autodirigido de los estudiantes. Sin embargo, los educadores que desean integrar estas herramientas en sus prácticas

enfrentan una serie de desafíos que deben ser abordados para asegurar una implementación efectiva y segura. Esta sección examina los principales desafíos y ofrece estrategias para superarlos.

Uno de los desafíos más críticos es asegurar la privacidad y protección de los datos personales de los estudiantes. Las redes sociales recopilan una gran cantidad de información, lo que puede poner en riesgo la privacidad de los usuarios. Los educadores deben ser conscientes de las leyes de privacidad y asegurarse de que cualquier plataforma utilizada cumpla con estas normativas. Es fundamental establecer políticas claras sobre la información que se puede compartir y cómo se protegerá.

El ciberacoso es una preocupación importante en el uso de redes sociales. Los educadores deben crear un entorno seguro donde los estudiantes se sientan protegidos contra el acoso en línea. Esto incluye establecer normas claras de conducta, monitorear las interacciones y proporcionar recursos para apoyar a los estudiantes. En este sentido, resulta fundamental considerar también el marco normativo vigente, como la Ley Orgánica de Protección de Datos Personales

en el contexto ecuatoriano, cuya aplicación puede fortalecer las garantías de seguridad y privacidad en entornos digitales educativos.

Las redes sociales pueden ser una fuente de distracción para los estudiantes. Es crucial encontrar un equilibrio entre el uso de estas herramientas y los métodos de enseñanza tradicionales. Los educadores deben diseñar actividades que mantengan a los estudiantes enfocados y comprometidos, utilizando las redes sociales de manera estructurada y relevante para los objetivos educativos.

La sobrecarga de información es otro desafío. Los estudiantes pueden sentirse abrumados por la cantidad de contenido disponible en las redes sociales. Los educadores deben ayudar a los estudiantes a desarrollar habilidades de filtrado y evaluación crítica de la información para que puedan identificar y utilizar recursos valiosos y relevantes.

No todos los estudiantes tienen el mismo acceso a dispositivos tecnológicos y conexiones a Internet de alta calidad, lo que crea una brecha digital. Esta situación se acentúa especialmente en contextos como el ecuatoriano, donde persisten desigualdades en el acceso a la infraestructura tecnológica entre zonas urbanas y rurales. Por ello, los

educadores y las instituciones deben trabajar conjuntamente para proporcionar los recursos necesarios a todos los estudiantes, asegurando que nadie se quede atrás debido a la falta de acceso a la tecnología.

Las instituciones educativas deben invertir en infraestructura tecnológica y soporte para facilitar el uso de redes sociales en la educación. Esto incluye proporcionar dispositivos, acceso a Internet y formación continua tanto para estudiantes como para docentes. En el caso de Ecuador, esta necesidad se vuelve aún más urgente debido a las diferencias marcadas en el acceso a tecnologías entre zonas urbanas y rurales, lo cual sigue representando un desafío estructural para garantizar la equidad en los procesos educativos mediados por herramientas digitales.

Los educadores necesitan formación adecuada para utilizar las redes sociales de manera efectiva en sus prácticas de enseñanza. Esta capacitación debe incluir el uso de diversas plataformas, estrategias pedagógicas específicas y medidas de seguridad. En contextos como el ecuatoriano, esta necesidad se evidencia en la falta de familiaridad de muchos docentes con herramientas digitales

interactivas, lo que limita su aprovechamiento pleno en los entornos educativos actuales y refuerza la urgencia de programas formativos continuos.

La tecnología y las plataformas de redes sociales evolucionan rápidamente. Los educadores deben mantenerse actualizados con las últimas tendencias y herramientas para aprovechar al máximo las oportunidades que ofrecen las redes sociales en la educación.

Es esencial que los educadores seleccionen contenido de alta calidad y verificado para evitar la propagación de información incorrecta o no confiable. Los estudiantes deben ser guiados en cómo identificar fuentes confiables y evaluar la credibilidad de la información encontrada en las redes sociales.

Los educadores deben asegurarse de que el uso de redes sociales esté alineado con los objetivos curriculares y los resultados de aprendizaje. Las actividades deben ser diseñadas para complementar y mejorar el plan de estudios existente. Es necesario planificar actividades que utilicen redes sociales de manera estratégica para mejorar la comprensión y el compromiso de los estudiantes. Esto incluye la creación de

proyectos colaborativos, debates en línea y otras actividades que fomenten el aprendizaje activo.

Además, deben enseñar a los estudiantes sobre el comportamiento adecuado y ético en línea es esencial para crear un ambiente seguro y respetuoso. Los educadores deben establecer normas claras sobre el uso de redes sociales y las expectativas de conducta. Establecer normas claras sobre el uso de redes sociales en contextos educativos ayuda a prevenir malentendidos y comportamientos inapropiados. Estas normas deben ser comunicadas claramente a los estudiantes y aplicadas de manera consistente.

Los educadores que desean utilizar las redes sociales en la educación enfrentan una variedad de desafíos que van desde la privacidad y seguridad hasta la gestión del contenido y la evaluación del impacto. Abordar estos desafíos requiere un enfoque holístico y colaborativo entre educadores, instituciones y estudiantes. Con una planificación cuidadosa y estrategias adecuadas, es posible superar estos obstáculos y aprovechar el potencial de las redes sociales para enriquecer el proceso educativo y preparar a los estudiantes para un mundo digitalmente conectado.

Conclusiones

Las redes sociales son herramientas poderosas y multifacéticas que han revolucionado la forma en que las personas se comunican, colaboran y aprenden. Su integración en la educación ofrece numerosas ventajas, pero también presenta desafíos que deben abordarse para maximizar sus beneficios.

Las redes sociales permiten la creación de aulas colaborativas, donde los estudiantes pueden trabajar juntos en proyectos grupales y los docentes pueden proporcionar retroalimentación instantánea. Plataformas como Google Docs, Padlet y Slack facilitan la co-creación de contenido, promoviendo la división de tareas y la integración de aportaciones individuales en productos finales cohesivos.

Las redes sociales han facilitado la implementación de nuevas técnicas pedagógicas, como el aprendizaje basado en proyectos (ABP), el aula invertida y la gamificación. Estas metodologías promueven la colaboración, el autoaprendizaje y la creatividad, preparando a los estudiantes para un mundo cada vez más digital y conectado.

Las redes sociales tienen un gran potencial para mejorar la educación y el aprendizaje colaborativo, siempre y cuando se implementen con estrategias adecuadas que maximicen sus beneficios y minimicen los riesgos.

Referencias bibliográficas

- Alharthi, M., Zhang, K. (2021). Faculty's Use of Social Media in Flipped Classrooms: A Mixed-Method Investigation. *International Journal of Technology in Education And Science*, 5(3), 394-410. <https://doi.org/10.46328/ijtes.232>
- Ansari, J. A. N., & Khan, N. A. (2020). Exploring the role of social media in collaborative learning the new domain of learning. *Smart Learning Environments*, 7(1). <https://doi.org/10.1186/s40561-020-00118-7>
- Awais, M.; Ahmad, M.; Hassan, M.; Imran, M (2021). How social media use is related to student engagement and creativity: Investigating through the lens of intrinsic motivation. *Behaviour And Information Technology*, 41(11), 2283-2293. <https://doi.org/10.1080/0144929x.2021.1917660>
- Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., Nacke, L. (2011, 29-30 de septiembre). From game design elements to gamefullness: defining gamification.

15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments. Nueva York, Estados Unidos. <https://dl.acm.org/doi/10.1145/2181037.2181040>

Díaz, E. M., Llorente, M., Cámara, Á., Ortega J.. (2021). Sustainable Education: Using Social Networks in Education for Change. Sustainability, 13(18), 10368. <https://doi.org/10.3390/su131810368>

Espuny, C., González, J., Lleixà, M., & Gisbert, M. (2011). Actitudes y expectativas del uso educativo de las redes sociales en los alumnos universitarios. Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento, 8(1), 171–18.

Fazi, R.; El Afia, A.; Chiheb, R. (2013). Exploring the Potential Benefits of Using Social Media in Education. Int. J. Eng. Pedagog., 3, 50–53

Fisher, M., y Baird, D. (2006). Making mLearning Work: Utilizing Mobile Technology for Active Exploration, Collaboration,

Assessment, and Reflection in Higher Education. *Journal of Educational Technology Systems*, 35 (1), 3–30.

Granados, S., Jaramillo, M. (2019). Learning styles and the use of ICT in university students within a competency-based training model. *Journal of New Approaches in Educational Research (NAER Journal)*, 8(1), 1-6.

Gómez, M., Roses, S., Farias, P. (2012). El uso académico de las redes sociales en universitarios. *Comunicar*, 38, 131–138

Gómez, I.; García, F.; Delgado, M. (2018). Uso de la red social Facebook como herramienta de aprendizaje en estudiantes universitarios: Estudio integrado sobre percepciones. *Perspect. Educ*, 57, 99–119

Hamari, J., Eranti, V. (2011, 14-17 de septiembre). Framework for designing and evaluating game achievements. 5th International Digital Games Research Association (DiGRA) Conference, Utrecht, Países Bajos. <https://dl.digra.org/index.php/dl/article/view/545/545>

- Hyung-ji, C. (2020). The Flipped Classroom Approach for Tourism English Learners. *English Teaching*, 75(3): 93-107.
- Issa, T., Alqahtani, S., Al-Oqily, I., Goktalay, S. B., Köse, U., Issa, T., Salih, B. A., Almufaraj, W. K. (2021). Use of social networking in the Middle East: student perspectives in higher education. *Heliyon*, 7(4), e06676. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e06676>
- Işık, F. (2013). Comparison of the Use of Social Network in Education between North and South Cyprus. *Procedia: Social & Behavioral Sciences*, 103, 210-219. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.10.328>
- Klimova, B., Poulova, P. (2015). A social network in education. En: Ifenthaler, D., Sampson, D., Isaías, P. (Eds). *Cognition and Exploratory Learning in the Digital Age*, (pp. 240-246). Springer.

- Muñoz, M.; Fragueiro, M.; Ayuso, M. (2012). La importancia de las redes sociales en el ámbito educativo. *Esc. Abierta*, 16, 91–104
- Otanasap, N., Paowanich, P., Ridcham, S. (2016, 28 y 29 de julio). Project Based Learning Using Social Media, Southeast Asia University. Proceedings of the Burapha University International Conference. Chonburi, Thailand.
- Pérez, A. (2013). Redes sociales y educación. Una reflexión acerca de su uso didáctico y creativo. *Rev. Creat.*, 21, 1–23.
- Tsvetkova, M., Saenko, N., Levina, V., Kondratenko, L., & Khimmataliev, D. (2020). Improving effectiveness of the organizational approach to independent learning. *J. Talent Dev. Excellence*, 12(2s), 3261-3275.
- Ranieri, M.; Rosa, A.; Manca, S. Unlocking the potential of social media for participation, content creation and e-engagement: Students' perspectives and empowerment. In *E-Learning and social media: Education and Citizenship for the Digital 21st*

Century; Information Age Publishing:
Scottsdale, AZ, USA, 2016; pp. 223–
248

Rutherford, C. (2010). Uso de las redes sociales en línea para apoyar la participación de los estudiantes en prácticas. *MERLOT Journal of Online Learning and Teaching*, 6 (4), 703–711. Recuperado de http://jolt.merlot.org/vol6no4/rutherford_1210.pdf.

Xie, W. (2014). Social network site use, mobile personal talk and social capital among teenagers. *Comput. Hum. Behav.*, 41, 228–23

Wu, T. (2014). Using smart mobile devices in social-network-based health education practice: A learning behavior analysis. *Nurse Education Today*, 34(6), 958-963. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2014.01.013>

Zhu, C. (2012). Satisfacción, rendimiento y construcción de conocimiento de los estudiantes en el aprendizaje colaborativo en línea. *Journal of Educational Technology & Society*, 15 (1), 127–136.

CAPÍTULO II

**Integración de inteligencia artificial
en la educación, cuestiones legales y
derechos**

***Integration of artificial intelligence in
education, legal issues and rights***

Grace Viteri Guzmán

Dirección de Innovación y Desarrollo.
Universidad Tecnológica Empresarial de
Guayaquil.

gviteri@uteg.edu.ec

ORCID: 0000-0002-5645-2634

María Isabel Pazmiño Calderón

Facultad de Derecho.
Universidad Tecnológica Empresarial de
Guayaquil.

mpazmino@uteg.edu.ec

ORCID: 0000-0001-8256-769X

Resumen

El capítulo aborda la integración de la inteligencia artificial (IA) en la educación, explorando sus aplicaciones, beneficios y desafíos. Inicialmente, se introduce el concepto de IA, destacando su capacidad para replicar funciones cognitivas humanas y su implementación en la educación para personalizar el aprendizaje y mejorar los resultados académicos. El objetivo es abordar el impacto de la IA en áreas como la personalización del contenido educativo, tutorías inteligentes, aprendizajes adaptativos y análisis de datos educativos. Se expone la capacidad de la IA para adaptar el contenido educativo a las necesidades individuales, alineando la secuencia de actividades de aprendizaje según el rendimiento del estudiante, proporcionar retroalimentación personalizada a través de tutorías inteligentes, y analizar grandes conjuntos de datos para identificar patrones y tendencias. En conclusión, la IA ofrece numerosas ventajas en la educación, desde la personalización del aprendizaje hasta el análisis de datos para mejorar la enseñanza. Sin embargo, también presenta desafíos legales y éticos, como la necesidad de proteger la privacidad de los

estudiantes y docentes, para garantizar una implementación justa y equitativa de estas tecnologías. Es necesario una regulación efectiva basada en las mejores prácticas para maximizar los beneficios y minimizar los riesgos asociados con la IA en la educación.

Palabras clave: Inteligencia artificial (IA), Personalización del aprendizaje, Tutorías inteligentes, Análisis de datos educativos, Cuestiones legales y éticas.

Abstract

The chapter addresses the integration of artificial intelligence (AI) in education, exploring its applications, benefits, and challenges. Initially, the concept of AI is introduced, highlighting its ability to replicate human cognitive functions and its implementation in education to personalize learning and improve academic outcomes. The objective is to address the impact of AI in areas such as the personalization of educational content, intelligent tutoring, adaptive learning, and educational data analysis. Tools and techniques such as machine learning, data mining, and robotic process automation are

highlighted, allowing educators and students to enhance their educational experiences. The chapter discusses AI's capacity to adapt educational content to individual needs, align the sequence of learning activities according to student performance, provide personalized feedback through intelligent tutoring, and analyze large datasets to identify patterns and trends. In conclusion, AI offers numerous advantages in education, from personalized learning to data analysis to improve teaching. However, it also presents legal and ethical challenges, such as the need to protect the privacy of students and teachers, to ensure a fair and equitable implementation of these technologies. Effective regulation based on best practices is necessary to maximize the benefits and minimize the risks associated with AI in education.

Keywords: Artificial intelligence (AI), Personalized learning, Intelligent tutoring, Educational data analysis, Legal and ethical issues.

Introducción

La inteligencia artificial (IA) ha emergido como una herramienta revolucionaria en el campo de la educación, transformando tanto la enseñanza como el aprendizaje. Este documento explora las diversas facetas de la IA aplicada a la educación, abarcando desde su definición y conceptos básicos hasta sus múltiples ramas y aplicaciones específicas. La IA, según Gastélum (2024, p.148) quien cita a Meseguer y López (2017) la conceptualiza como: “la ciencia e ingeniería que permite diseñar y programar ordenadores de forma que realicen tareas que requieren inteligencia”. Esta tecnología se ha integrado en la educación para personalizar el aprendizaje, mejorar la tutoría y analizar datos educativos, ofreciendo así una experiencia más adaptativa y eficiente para los estudiantes.

Las ramas de la IA en la educación incluyen el aprendizaje automático, el procesamiento del lenguaje natural, la visión por computadora, los sistemas de recomendación, la minería de datos y la automatización robótica de procesos. Estas tecnologías se utilizan para personalizar el contenido educativo, proporcionar tutorías

inteligentes y adaptar el aprendizaje según las necesidades individuales de los estudiantes. Por ejemplo, el aprendizaje automático permite personalizar la experiencia educativa basándose en el progreso del estudiante, mientras que el procesamiento del lenguaje natural facilita la creación de sistemas de tutoría virtual capaces de interactuar en lenguaje humano. La visión por computadora se aplica en la creación de entornos educativos inmersivos y en la seguridad, mientras que los sistemas de recomendación ayudan a los estudiantes a descubrir recursos educativos relevantes.

El impacto de la IA en la educación es significativo, ofreciendo oportunidades sin precedentes para mejorar la calidad del aprendizaje. Y Cárdenas *et al.* (2023) inducen a reconsiderar el proceso de enseñanza-aprendizaje, con el objetivo de que una educación adaptativa impacte significativamente en los métodos convencionales. A medida que surjan nuevas aplicaciones basadas en IA, los currículos podrán adaptarse de manera más flexible a los cambios actuales en la educación.

Herramientas como Squirrel AI Learning, Smart Sparrow, Knewton y plataformas de Carnegie Learning han demostrado ser efectivas en la personalización del aprendizaje y en la mejora del rendimiento académico. La IA también facilita el análisis de grandes conjuntos de datos educativos, permitiendo a los educadores identificar áreas de mejora y ajustar sus métodos de enseñanza. Sin embargo, es crucial que los docentes adopten un rol proactivo para asegurar que estas innovaciones tecnológicas se utilicen de manera ética y efectiva, maximizando los beneficios de la IA en la educación.

La incorporación de la inteligencia artificial en la educación plantea importantes cuestiones legales y éticas que deben ser abordadas con diligencia. (Flores-Vivar & García-Peñalvo, 2023) citan a Selwym (2019), en la que indican que la incorporación de tecnologías de IA en educación es un tema complejo y controvertido, especialmente en lo relacionado con los valores éticos y deontológicos, que deben ser considerados desde el diseño y desarrollo de estas tecnologías. Por lo tanto, es esencial establecer regulaciones que aseguren el uso responsable de la IA, respetando los derechos

fundamentales de los estudiantes, como la privacidad y la seguridad de sus datos.

Bachelet (2021), Alta Comisionada de las Naciones Unidas para los Derechos Humanos, ha subrayado la necesidad de implementar salvaguardas adecuadas para evitar que los sistemas de IA amenacen los derechos humanos. Las políticas educativas deben incluir marcos éticos claros y programas de capacitación para docentes que fortalezcan tanto sus habilidades técnicas como su conciencia ética. Desde una perspectiva institucional, es crucial no solo desarrollar políticas que regulen el uso ético de la inteligencia artificial en la educación, sino también evaluar minuciosamente las plataformas educativas que incorporan esta tecnología. La implementación de marcos normativos consensuados y programas de formación digital y ética para los docentes es esencial, pero también lo es examinar exhaustivamente las plataformas antes de su adquisición. Esto ayudará a minimizar los riesgos de vulnerabilidad de los datos de los estudiantes y de sus calificaciones, asegurando que la tecnología no comprometa principios éticos ni derechos fundamentales. De este modo, se protege la privacidad de los

estudiantes y se garantiza una evaluación justa y equitativa de su rendimiento académico.

Introducción a la Inteligencia Artificial (IA)

El académico investigador chileno Tillería (2022) en su ensayo *Transhumanismo e inteligencia artificial: el problema de un límite ontológico*, realiza una definición en dos sentidos “débil” y “fuerte” de la inteligencia artificial (IA), bajo este contexto, dice que la inteligencia artificial “débil” se refiere a la disciplina de la ciencia e ingeniería que facilita el diseño y programación de computadoras para llevar a cabo tareas que requieren cierto nivel de inteligencia. Por otro lado, la inteligencia artificial “fuerte” se entiende como el campo de la ciencia e ingeniería que busca replicar la inteligencia humana a través de máquinas. Según esta perspectiva, la transición de una IA “débil” a una “fuerte” estaría determinada por el diseño de la máquina inteligente, con el objetivo de que su capacidad cognitiva se asemeje esencialmente a la humana.

Por otro lado, la Enciclopedia Británica (Copeland, 2024) conceptualiza a la IA como

la capacidad de una computadora digital o robot para realizar tareas comúnmente asociadas con seres inteligentes. Esto implica que la IA puede incluir una amplia gama de habilidades y funciones que tradicionalmente se consideran características de la inteligencia humana, como el razonamiento, la resolución de problemas, la percepción sensorial, el aprendizaje y la adaptación al entorno.

La inteligencia artificial se refiere a un conjunto de tecnologías que exhiben características o capacidades consideradas exclusivas del pensamiento humano. Se utiliza el término para describir situaciones en las que una máquina simula funciones cognitivas asociadas comúnmente con la mente humana, tales como el aprendizaje o la resolución de problemas, entre otras, acotan (Estupiñán *et al.*, 2021). Dicho en otras palabras, los autores quieren explicar que la IA permite que las máquinas realicen tareas que tradicionalmente solo los humanos podían hacer, lo que amplía el alcance de lo que pueden lograr las máquinas en términos de inteligencia y capacidad de aprendizaje.

En el área de educación se utilizan varias ramas de inteligencia artificial

para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje. Algunas de estas ramas son las que se mencionan a continuación:

- Aprendizaje Automático (Machine Learning), es una rama de la inteligencia artificial que se centra en el desarrollo de algoritmos y técnicas que permiten a las computadoras aprender a partir de datos y realizar tareas específicas sin ser programadas explícitamente. Para aclararlo, Ferrante (2021, p.29), indica que este tipo de IA tiene que ver con los datos que, “constituyen la materia prima utilizada para automatizar el proceso de aprendizaje en el que los sistemas son entrenados para realizar predicciones En todo caso, la idea central es que los modelos de aprendizaje automático aprenden a partir de los datos”. El aprendizaje automático es muy útil para personalizar la experiencia de aprendizaje, adaptando el contenido y las actividades según el progreso y las preferencias individuales de cada estudiante. También se aplica en la creación de sistemas de tutoría inteligente que proporcionan retroalimentación y guía personalizada.

- Procesamiento de Lenguaje Natural (Natural Language Processing, NLP), es una de las ramas de IA que se enfoca en la interacción entre las computadoras y el lenguaje humano. Se utiliza para analizar, comprender y generar texto y voz en forma natural. (Torres *et al.*, 2020) definen a esta rama como un campo interdisciplinario que abarca las ciencias de la computación, la inteligencia artificial y la lingüística, centrado en el estudio de la interacción entre las computadoras y el lenguaje humano. Esto implica analizar aspectos sintácticos, semánticos, pragmáticos y morfológicos del lenguaje, mediante reglas de reconocimiento de patrones estructurales. En el área de educación es muy usado para desarrollar sistemas de tutoría virtual que pueden comprender y responder preguntas de los estudiantes en lenguaje natural. También se utiliza en la creación de herramientas de análisis de texto para evaluar la comprensión lectora y la redacción de los estudiantes.
- Visión por Computadora (Computer Vision), es otra rama de la IA, y se refiere a la capacidad de las computadoras para interpretar y comprender el contenido

visual del mundo real. Esto incluye tareas como la detección y reconocimiento de objetos, el seguimiento de objetos en movimiento, el análisis de imágenes médicas, la inspección automatizada en la industria manufacturera, la conducción autónoma y la seguridad basada en la vigilancia por video. Niebles (2020, p.3) acota que la visión por computadora implica que “la máquina capture imágenes, así como datos del contexto. La idea es que sea capaz de percibir el mundo. Si se tiene una cámara en un café, por ejemplo, es deseable que pueda indicar que hay dos personas en una mesa ...”. Esta tecnología es muy usada en aplicaciones de realidad aumentada y virtual para crear entornos de aprendizaje inmersivos y experiencias educativas interactivas. También se utiliza en sistemas de reconocimiento facial para el control de asistencia y seguridad en las instituciones educativas.

- YencuantoalosSistemasdeRecomendación (Recommendation Systems), estos utilizan algoritmos de aprendizaje automático para analizar el comportamiento del usuario y predecir las preferencias individuales, con el fin de recomendar productos,

servicios o contenido personalizado. Para (Pondel & Korczak, 2018) un sistema de recomendación es una herramienta de apoyo a la toma de decisiones, empleando datos diversos, ofreciendo sugerencias relacionadas con ventas y promociones. También actúa como asesor para los clientes, facilitando la elección de productos personalizados según sus necesidades y preferencias. Los sistemas de recomendación son ampliamente utilizados para ayudar a los estudiantes a descubrir recursos educativos relevantes, como libros, artículos, videos y cursos en línea, basándose en sus intereses, habilidades y objetivos de aprendizaje.

- Minería de datos, es otra rama de la IA, que consiste en el proceso de exploración y análisis de grandes conjuntos de datos para descubrir patrones, tendencias y relaciones significativas que pueden ser útiles para la toma de decisiones y la resolución de problemas. Según (Mancilla-Vela *et al.*, 2020, p.25), la minería de datos se puede definir como el “proceso que utiliza técnicas estadísticas, matemáticas, artificiales y de aprendizaje automático para extraer conocimiento e identificar

información pertinente y conocimiento relacionado oculto en grandes volúmenes de datos sin procesar”. Esta rama es muy usada para analizar grandes conjuntos de datos educativos y extraer información útil sobre el rendimiento académico de los estudiantes, las tendencias de aprendizaje y los factores que influyen en el éxito educativo.

- Otra rama de la IA, es la Automatización Robótica de Procesos (Robotic Process Automation, RPA), la cual, se refiere al uso de software y robots para automatizar tareas repetitivas y basadas en reglas en procesos empresariales. Otra definición indica que el RPA es “el término utilizado para las herramientas de software que automatizan parcial o totalmente las actividades humanas que son manuales, basadas en reglas y repetitivas” (Irreño, 2021, p.113). La Automatización Robótica de Procesos (RPA) se utiliza en el área de educación principalmente para automatizar tareas administrativas y mejorar la eficiencia en la gestión de procesos educativos, lo que libera tiempo y recursos para que las instituciones educativas se enfoquen en mejorar la calidad de la enseñanza y el aprendizaje.

Impacto de la IA en la enseñanza y el aprendizaje

Desde la aparición de la inteligencia artificial, una de sus aplicaciones más significativas es en el sector de la educación, en la que se ha visualizado muchos avances como la personalización del contenido educativo, tutorías inteligentes, aprendizajes adaptativos, y análisis de datos educativos.

- Personalización del contenido educativo. Con la IA, el contenido educativo es adaptado para satisfacer de forma personalizada las necesidades de los estudiantes. Gómez (2023), menciona en su estudio que el proceso de aprendizaje ha mejorado gracias a la adaptación de materiales educativos, actividades y evaluaciones a las necesidades individualizadas de cada estudiante y acota que “la IA ha facilitado la creación de entornos de aprendizaje interactivos, donde los estudiantes pueden interactuar con simulaciones, juegos y herramientas digitales que los motivan y estimulan su participación activa”, termina indicando (Gómez, 2023, p.219). Un ejemplo de un sistema de IA podría sugerir al estudiante materiales de lectura

adicionales vinculados a un tema específico que le interese, o bien ofrecer ejercicios de práctica personalizados según su nivel de conocimiento y habilidades (Acurio *et al.*, 2022).

- Tutorías inteligentes. Un aspecto muy importante en este sector de la educación es que existen plataformas basadas en IA que permiten a los estudiantes tener una tutoría inteligente de estudios que les ofrecen retroalimentación instantánea y personalizada a los estudiantes, ayudándoles a superar dificultades y mejorar su rendimiento académico. De nuevo (Gómez, 2023, p.219), indica que “los sistemas de IA pueden proporcionar a los estudiantes diferentes tipos de retroalimentación, responder preguntas y brindar explicaciones detalladas sobre conceptos difíciles”. Por ejemplo, los sistemas de inteligencia artificial tienen la capacidad de examinar la información sobre el rendimiento de los estudiantes y ajustar su enfoque y sugerencias en función de ello. (Terrones Rodríguez, 2022).
- Aprendizajes adaptativos. Este enfoque utiliza datos sobre el rendimiento y la

interacción del estudiante con el contenido educativo para adaptar la secuencia, el ritmo y la dificultad de las actividades de aprendizaje. El objetivo es proporcionar a cada estudiante una experiencia de aprendizaje personalizada y optimizada que se ajuste a su nivel de habilidad, estilo de aprendizaje y objetivos de aprendizaje. López & Cornejo (2020) mencionan que el aprendizaje adaptativo permite a los estudiantes dirigir su proceso educativo con tecnología, se adapta al ritmo, inicio y necesidades de cada estudiante, fomentando la diversidad académica y el aprendizaje activo. Por ejemplo, la herramienta de IA Brightspace, permite a los estudiantes adaptar y personalizar su aprendizaje mediante rutas de navegación simples y limpias, acordes al modelo pedagógico de la universidad donde se implemente la plataforma (Raygoza, 2022).

- Análisis de datos educativos. La IA hoy en día, puede ayudar a los educadores a comprender mejor el rendimiento académico de los estudiantes, y a identificar áreas de mejora en el proceso de enseñanza y aprendizaje, mediante el

análisis de grandes conjuntos de datos educativos. (González *et al.*, 2023) en su investigación indican:

“Mediante interacciones continuas, el sistema tutor puede identificar vacíos en el conocimiento o habilidades que requieren refuerzo, sugiriendo en tiempo real los recursos personalizados necesarios para mejorar estas debilidades. De esta manera, se aprovecha la capacidad computacional de la IA para procesar grandes cantidades de datos sobre el desempeño académico y extraer patrones útiles que permiten enfocar la enseñanza a las necesidades individuales. (p.1101)

Estamos conscientes que el volumen de información que la inteligencia artificial puede procesar es muy grande y con estos datos la IA puede realizar análisis significativos con el fin de aportar a mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje, sin embargo, es importante continuar investigando este campo, con el fin de llegar a la optimización de los algoritmos de recomendación, la evaluación del impacto a

largo plazo en el aprendizaje de los estudiantes o la adaptación del sistema tutor a diferentes contextos educativos.

Sin lugar a dudas, el impacto que la IA ha tenido en la educación, representa oportunidades sin precedentes en este campo, siempre y cuando se le dé un buen uso a la tecnología. Es por eso que el rol del docente es importante en estos tiempos, porque deben asumir un liderazgo proactivo y orientado a llevar hacia un bien común estas innovaciones tecnológicas.

Herramientas de IA para educadores y estudiantes

En esta sección se ha seleccionado a las herramientas de IA que son de aporte para profesores y estudiantes en las funcionalidades de: personalización del contenido educativo y aprendizajes adaptativos, tutorías inteligentes, y análisis de datos educativos; y los casos de éxito de estas tecnologías.

Las plataformas de aprendizaje adaptativo están evolucionando continuamente y ahora ofrecen una variedad de opciones. Algunas

se especializan en áreas y niveles educativos particulares, otras permiten a los educadores diseñar experiencias de aprendizaje adaptativas personalizadas, mientras que algunas están diseñadas para fortalecer competencias específicas. Entre ellas están Squirrel AI Learning, Smart Sparrow y Knewton.

- Squirrel AI Learning. Es el primer motor de aprendizaje adaptativo de China basado en el algoritmo avanzado y con propiedad intelectual completamente independiente.

Caso de éxito: En el estudio de (Wang *et al.*, 2023), mencionan que estudiantes chinos de octavo grado de dos provincias, que fueron asignados aleatoriamente para utilizar Squirrel AI Learning, lograron un progreso superior en una prueba de matemáticas en comparación con aquellos que recibieron instrucción en grupos grandes o pequeños bajo la dirección de profesores expertos.

- Smart Sparrow. González-González (2023) indica que es una plataforma de aprendizaje adaptativo que facilita a los educadores diseñar cursos personalizados,

empleando técnicas de IA para ajustar la experiencia de aprendizaje a las necesidades específicas de cada estudiante.

Caso de éxito. La Universidad de New South Wales implementó tutoriales en línea adaptativos utilizando la plataforma Smart Sparrow en el primer año de la carrera de Ingeniería Mecánica, logrando reducir la tasa de deserción estudiantil en un 31 por ciento (Gaviria & Higuera, 2020).

- Knewton. “Es una plataforma de aprendizaje adaptativo que utiliza técnicas de IA para adaptar la experiencia de aprendizaje a las necesidades individuales de cada estudiante y proporcionar retroalimentación detallada en tiempo real.” (González-González, 2023, p.53)

Caso de éxito. Esta plataforma fue empleada en la Universidad de Alabama, donde, gracias a los cursos de matemáticas implementados en ella, el porcentaje de estudiantes que aprobó matemáticas aumentó significativamente en comparación con el periodo anterior a su uso. Obtuvo resultados en el porcentaje de estudiantes aprobados, demostrando un incremento del 70 al 87 por ciento en el primer semestre (Knewton, 2012).

En cuanto a los sistemas de tutoría inteligente, estos usan inteligencia artificial para representar conocimientos y ofrecer enseñanza que simula un experto, diagnosticando al alumno y proporcionando soluciones o acciones adecuadas (Rodríguez, 2021). Y aclara el autor que en la implementación de los Sistemas Tutoriales Inteligentes (ITS), el tutor humano optimiza sus funciones al ocuparse de manera personalizada de las tareas que el ITS no puede llevar a cabo. Entre ellas tenemos las soluciones educativas: Mika y MATHia de Carnegie Learning, Socratic by Google y ChatGPT, que ayudan a los educadores a mejorar la enseñanza y a los estudiantes a alcanzar sus objetivos académicos de manera más eficaz.

- Plataformas de Carnegie Learning. Según González-González (2023) las plataformas emplean un modelo de redes neuronales para evaluar en tiempo real el rendimiento de los estudiantes. Procesa sus respuestas y genera una salida que indica su desempeño en un tema, utilizando esta información para proporcionar retroalimentación personalizada y adaptativa. Además, la IA también está siendo utilizada para

la detección temprana de problemas de aprendizaje (Murtaza *et al.*, 2022), lo que puede facilitar la identificación y solución de problemas antes de que se conviertan en obstáculos significativos para el aprendizaje.

Mika, el tutor inteligente de Carnegie Learning centrado en matemáticas, emplea IA para ofrecer retroalimentación personalizada instantánea. Analiza respuestas, detecta errores comunes y adapta lecciones, lo que ha resultado en mejoras notables en el rendimiento académico en las escuelas. Otra de las plataformas de tutoría inteligente de esta empresa es MATHia, un software de matemáticas que usa IA para ofrecer retroalimentación personalizada y adaptativa. Ajusta las lecciones según el rendimiento del estudiante, identificando áreas de dificultad para mejorar la comprensión y el dominio de conceptos matemáticos.

Caso de éxito. Un estudio en la preparatoria Dundalk reveló que el porcentaje de estudiantes que aprobaron matemáticas aumentó del 49% al 86% utilizando la plataforma Cognitive Tutor Mathia, que

proporciona retroalimentación continua e identifica las falencias en el aprendizaje de estudiantes, según lo expresado por los autores Gaviria & Higuira (2020).

- Socratic by Google. Es una herramienta educativa destacada que utiliza reconocimiento de imágenes para ayudar a los usuarios a resolver casi cualquier pregunta, independientemente del campo científico. Con la ayuda de los profesores, Socratic ofrece explicaciones visuales de conceptos importantes en cada materia. Al tomar una foto de la pregunta o problema, el sistema analiza el texto y muestra posibles soluciones junto con explicaciones teóricas detalladas (Socratic de Google, 2024).

Caso de éxito. Dos estudiantes de secundaria compartieron cómo Socratic les transformó académicamente. Uno superó desafíos en química, recibiendo explicaciones detalladas que sus profesores no podían proporcionar. Otro mejoró tanto en matemáticas que ascendió a una clase de nivel avanzado (Socratic de Google, 2024).

- ChaGPT (Chat Generative Pre-trained Transformer). Es un modelo de IA generativa para el procesamiento de lenguaje natural, aplicable a diversas tareas como chatbots, tutores virtuales, generación de texto, traducción automática, análisis de sentimientos y muchas otras aplicaciones aún por explorar (García-Peñalvo, 2023). Esta herramienta proporciona explicaciones detalladas, genera contenido educativo, y ofrece asesoramiento y apoyo en una amplia gama de temas y materias.

Caso de éxito. En la Universidad Técnica de Babahoyo, se evaluó a ChatGPT con una muestra aleatoria de 50 estudiantes con diversos niveles académicos de inglés. Se usaron materiales de texto oficial de esta asignatura. Los resultados revelaron la percepción, comprensión y experiencias de los estudiantes con esta herramienta de IA en la práctica educativa, destacando su utilidad para la redacción académica, asesoría y la traducción (González-González, 2023).

La IA también proporciona herramientas tecnológicas que proporcionan análisis

de datos sobre el progreso del estudiante, evaluación automatizada (Lloret *et al.*, 2022), que significa emplear algoritmos de aprendizaje automático para evaluar de manera automática los trabajos de los estudiantes, lo cual puede reducir el tiempo empleado y mejorar la imparcialidad de las evaluaciones. Entre las aplicaciones están Turnitin, Gradescope y Socrative:

- Turnitin. Esta herramienta de detección de plagio emplea inteligencia artificial, incluyendo aprendizaje automático y procesamiento de lenguaje natural, para comparar el texto de los estudiantes con otros textos en línea y en su propia base de datos, identificando automáticamente patrones de plagio.

Caso de éxito: El Campus Global de la Universidad de Maryland (UMGC) prioriza la integridad académica sobre aspectos legales, reformulando políticas para una experiencia educativa guiada y no punitiva. Utilizan esta plataforma para mantener altos estándares y apoyar tanto a educadores como estudiantes (Turnitin, 2024).

- Gradescope. Utiliza IA para la corrección automatizada de exámenes y tareas, y proporciona análisis detallados del rendimiento del estudiante. Proporciona una evaluación de alta calidad para trabajos en papel, digitales, o de programación en formatos presenciales, en línea o híbridos. Agiliza la calificación, mejora la retroalimentación y ofrece datos analíticos sobre el progreso del estudiante para optimizar la enseñanza (Gradescope by Turnitin, 2024). Gradescope ofrece herramientas para calificar exámenes escritos, tareas y calificación automática (Rani,2024).

Caso de éxito. En la Universidad de Illinois en Urbana-Champaign, la comunidad de educadores aumentó el interés en Gradescope, mejorando la comunicación y la formación. Esto permitió a los docentes intercambiar conocimientos y ofreció a los estudiantes retroalimentación y calificaciones más consistentes y rápidas (Turnitin, 2024).

- Socrative. Es una herramienta que ofrece cuestionarios y evaluaciones con capacidades de análisis de datos

impulsadas por IA para evaluar el desempeño del estudiante. Socrative es una de las plataformas SRP (Sistemas de Respuesta Personal) más populares entre los profesores y facilita el aprendizaje de los estudiantes y la enseñanza más efectiva por parte de los docentes. Es una herramienta en línea fácil de usar y gratuito, con una interfaz interactiva que permite evaluar a los estudiantes de forma continua durante el proceso de aprendizaje, en lugar de solo al final (Juan Llamas & Viuda Serrano, 2022).

Caso de éxito. En una universidad pública de Madrid se evaluó el impacto de la aplicación Socrative en la asignatura de Estadística del Grado de Biología, con el objetivo de mejorar tanto los resultados académicos como la eficiencia del proceso de enseñanza-aprendizaje. Se involucraron a 66 estudiantes. Aunque los resultados académicos no fueron uniformemente positivos, la implementación de Socrative mejoró la dinámica de clase, aumentó la motivación y participación estudiantil, y facilitó una mejor intervención por parte de la profesora (Juan Llamas & Viuda Serrano, 2022).

Existen otras plataformas basadas en IA que permiten a los educadores en su gestión de educación y a los estudiantes en su proceso de aprendizaje, entre ellas tenemos a:

Tabla 1. Otras plataformas de apoyo para profesores y estudiantes.

Plataforma	Funcionalidad
Grammarly	Herramienta de corrección de gramática y estilo que utiliza IA para revisar el trabajo escrito de los estudiantes, proporcionando sugerencias para mejorar la claridad y la precisión del texto.
Read&Write	Herramienta de asistencia para la lectura y escritura que utiliza IA para proporcionar soporte a los estudiantes con dificultades de aprendizaje, como la dislexia, mediante funciones como lectura en voz alta, traducción y pronunciación de palabras.
Edmodo	Plataforma de aprendizaje colaborativo que utiliza IA para recomendar recursos educativos relevantes y fomentar la interacción entre estudiantes y educadores a través de foros de discusión y actividades colaborativas.

IBM Watson Education	Es una plataforma diseñada para personalizar el aprendizaje y mejorar la experiencia educativa mediante inteligencia artificial. Ofrece contenido adaptativo, recomendaciones personalizadas y asistencia en tiempo real. Facilita la evaluación automatizada y el seguimiento del progreso estudiantil.
SMART Learning Suite Online.	Es una plataforma educativa que permite crear, gestionar y compartir lecciones interactivas. Facilita la colaboración en tiempo real, integra actividades y evaluaciones, y ofrece análisis del progreso estudiantil, todo accesible desde cualquier dispositivo.
Khan Academy	Es una plataforma educativa gratuita que utiliza IA para personalizar la experiencia de aprendizaje para cada estudiante. Ofrece videos instructivos y ejercicios interactivos en diversas materias. Utiliza un algoritmo de aprendizaje automático para evaluar el rendimiento del estudiante y adaptar el contenido en consecuencia.
ALEKS (Assessment and Learning in Knowledge Spaces)	Esta plataforma ofrece tutoría adaptativa en matemáticas y ciencias, ajustando el contenido en función de las respuestas del estudiante.

Open edX	Este software fue creado por MIT y Harvard, es de código abierto y gratuita. Existen diversas herramientas y extensiones que permiten integrar capacidades de inteligencia artificial para la personalización del aprendizaje y el análisis de datos.
----------	---

Inteligencia artificial: cuestiones legales y derechos

Se ha determinado ampliamente el concepto de inteligencia artificial, la misma que Corvalán (2017) define como un conjunto de estrategias de programación y componentes físicos diseñados para ejecutar, de manera eficiente y completa, tareas que requieren capacidades cognitivas y técnico-científicas asociadas a la inteligencia humana. De tal forma que a través de la inteligencia artificial se pueden crear procesos en los cuales las máquinas ejecutan acciones de manera automática.

La creación de la inteligencia artificial se atribuye a la aptitud y talento del ser humano quien desarrolla capacidades asociadas a la inteligencia de las máquinas las mismas

que realizan una suerte de simulación de la inteligencia humana, lo expuesto permite concluir que el hombre es el artífice de la denominada inteligencia artificial. El vínculo entre el ser humano y la mencionada inteligencia no se limita a su invención y desarrollo sino también a la utilidad en su vida cotidiana y a los efectos en los cuales la inteligencia artificial tiene incidencia como es el caso de los derechos humanos, concretamente los derechos fundamentales. Como antecedente a los derechos fundamentales existen los derechos humanos, ampliamente determinados en normativas de carácter internacional entre ellas:

- La Declaración de los Derechos del Hombre y del Ciudadano que según la Asamblea Nacional Constituyente Francesa (1789), instrumento que en su artículo 1 precisa: “Los hombres nacen y permanecen libres e iguales en derechos”, (p. 1)., expresión que de manera muy breve hace una importante mención de que todos los hombres nacen y conservan su libertad e igualdad en cuanto a sus derechos, por tanto, no caben acciones o expresiones que incurran en discriminación.

- La Declaración Universal de los Derechos Humanos que expone la Organización de las Naciones Unidas (1948), cuyo artículo 1 prevé: “todos los seres humanos nacen libres e iguales en dignidad y derechos y, dotados como están de razón y conciencia, deben comportarse fraternalmente los unos con los otros” (p. 2). Lo anterior denota el reconocimiento a todos los hombres y mujeres de derechos innatos y vitalicios de libertad e igualdad en su dignidad humana.
- Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos que se expuso en la Asamblea General de las Naciones Unidas (1966), que en su artículo 9 numeral 1 establece: “Todo individuo tiene derecho a la libertad y a la seguridad personal” (p. 4). Así consta de manera expresa el reconocimiento a una serie de derechos como la libertad y la seguridad.

La existencia de la inteligencia artificial, en el contexto de tecnología y desarrollo actual en el que nos desenvolvemos, no debe de ninguna forma desconocer los derechos innatos de todos los seres humanos quienes se reconocen como titulares de los derechos

fundamentales, pues de lo contrario se correría el riesgo anunciado por la Alta Comisionada de las Naciones Unidas para los Derechos Humanos, Bachelet (2021) quien señaló que el uso de los sistemas de inteligencia artificial podrían amenazar a los derechos humanos sino entran en vigor las salvaguardas adecuadas, por lo que solicitó la prohibición de los programas de inteligencia artificial que no cumplan con la normativa internacional en materia de derechos humanos. De manera complementaria expresó: “mientras mayor sea el riesgo para los derechos humanos, más estrictos deben ser los requisitos legales para el uso de la tecnología de IA”.

La inteligencia artificial posee un vasto potencial para contribuir al bienestar social y para avanzar en el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), siempre que se desarrolle de manera que beneficie a la humanidad, respete los estándares internacionales, y esté fundamentada en la paz y el desarrollo (Gastélum, 2023).

Durante el II Foro Global: sobre la Ética de la Inteligencia Artificial 2024, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura

UNESCO, se manifestó que: Lograr una buena regulación de la IA es uno de los retos más importantes de nuestro tiempo, ya que exige un aprendizaje mutuo basado en las lecciones y buenas prácticas que surgen de las distintas jurisdicciones de todo el mundo. (UNESCO, 2024).

Establecer una regulación efectiva de la inteligencia artificial es uno de los mayores desafíos actuales, ya que requiere un intercambio de conocimientos y experiencias fundamentado en las lecciones y buenas prácticas provenientes de diversas jurisdicciones globales. Desde la perspectiva institucional, es crucial establecer políticas que regulen el uso ético de la IA en la educación. Flores-Vivar & García-Peñalvo (2023) destacan la necesidad de marcos de políticas consensuados y un plan de capacitación en digitalización y ética para fortalecer las competencias de los docentes.

Seguridad y privacidad en plataformas educativas

Es importante realizar una aproximación a dos de los más importantes derechos fundamentales de las personas, la seguridad

y la privacidad, los mismos que se encuentran consagrados en los textos constitucionales de los Estados que como estructura jurídica y políticamente organizada deben procurar su consecución. Doménech-Pascual (2006, p. 123) destaca que: “los derechos fundamentales imponen al Estado obligaciones positivas de protección”, es decir suponen una activa defensa de esta categoría de derechos por parte del Estado, a través de una adecuada agenda política, adopción de efectivas políticas públicas, normativa y acciones concretas para el efecto.

La revisión histórica permite establecer que Plata (2006, p. 65) afirma que Thomas Hobbes justificó en el *Leviatán* que “el objetivo primordial y legítimo del Estado es la seguridad, así mismo destaca que se le atribuye al Soberano poderes ilimitados en orden a alcanzar el fin para el cual ha sido elegido o por el cual es temido”. En tal sentido el filósofo inglés, promovió en su obra que data de 1651 la idea de que el Estado ejercía la totalidad de poderes, en consecuencia, el control de la seguridad era una tarea atribuida estrictamente al Estado.

Massa (2016) expresa que la seguridad puede definirse “como la ausencia de peligro

o riesgo”, lo cual nos conduce a entender que, si las personas o la sociedad no se encuentran expuestas a riesgos o amenazas, permanecen en un contexto seguro. De manera más concreta, Piedrahita-Bustamante (2022) resalta que “se delimitó el concepto de seguridad como la protección de las personas a partir de un contenido ético asociado a la garantía de la libertad” (p. 79). Por tanto, el derecho fundamental a la seguridad genera una tutela basada en un conjunto de elementos normativos y valorativos que guardan correspondencia con otro derecho fundamental como es la libertad.

Gemignani y Manso Porto (2014), citan la postura de Isensee en torno a la seguridad, así expresa que representa un concepto abierto a distintos objetos de protección, pues hace relación a las leyes que consagran los bienes jurídicos que la requieren, de tal forma que el concepto de seguridad tiene diversas perspectivas y bienes jurídicos cuya defensa debe ser garantizada: la vida, la integridad, la propiedad y la intimidad.

La seguridad y la privacidad constituyen derechos reconocidos por ordenamientos jurídicos internacionales, así como por los textos constitucionales de

los Estados, razón por la cual se consideran derechos fundamentales. Los precitados derechos representan un conjunto de principios orientados a la protección de las personas en general en diversos contextos, el ámbito educativo no es la excepción, en este sentido se debe considerar que los estudiantes cuentan actualmente con una identidad digital, se desenvuelven en entornos virtuales, forman parte de grupos para el estudio y desarrollo de contenido académico, sin embargo, es innegable que se encuentran en una situación de vulnerabilidad al estar expuestos a una inadecuada exposición de sus datos personales.

Rúales & Basurto (2023) quienes citan a (DATADEMIA,2023) mencionan una de las situaciones derivadas del uso de datos de IA, y la vulneración del derecho a la intimidad y privacidad, está relacionada con el fenómeno conocido como Machine Bias, también conocido como el “Sesgo de Machine Learning” que se refieren a los márgenes de error producidos por el uso de la IA. Esta situación no solo puede causar un mal reconocimiento facial, sino también clasificaciones erróneas, como el caso de LinkedIn en el 2015, un sitio de empleo, en la cual los algoritmos favorecían a hombres sobre mujeres en ofertas laborales

y se vio afectado la obtención de seguros de vida y limitando oportunidades laborales.

Por lo tanto, la gran cantidad de datos que manejan estas plataformas y la aplicación de algoritmos de inteligencia artificial para el análisis y toma de decisiones generan inquietudes respecto a la privacidad y seguridad de la información de los estudiantes. Además, la utilización de IA en la evaluación y calificación de los estudiantes puede suscitar interrogantes éticos relacionados con la equidad y la justicia en la valoración de su rendimiento académico (Cárdenas *et al.*, 2023). Por lo tanto, como se ha señalado previamente, es crucial implementar políticas y regulaciones específicas para asegurar la protección de la privacidad y la ética en la utilización de la inteligencia artificial. En consecuencia, es necesario evaluar las plataformas educativas que emplean IA antes de comprarlas, revisando su historial de implementaciones y casos de éxito.

Conclusiones

La inteligencia artificial tiene muchas aplicaciones en educación que van más allá de la automatización, como el aprendizaje

automático, el procesamiento de lenguaje natural y la visión por computadora. Estas tecnologías enriquecen el proceso educativo al personalizar la enseñanza y ofrecer análisis de datos valiosos para una toma de decisiones más informada.

La adopción de IA transforma el rol de los educadores, que deben integrar nuevas herramientas y metodologías para mejorar los resultados educativos. La personalización que ofrece la IA aumenta el rendimiento académico y la motivación de los estudiantes, y los casos de éxito son solo el inicio de una evolución educativa.

No obstante, la implementación de IA presenta desafíos, como la necesidad de inversión en infraestructuras, formación continua y evaluación del impacto en el aprendizaje. También es crucial abordar cuestiones legales y derechos vinculados a la IA para asegurar el respeto a principios de libertad e igualdad, siguiendo documentos internacionales como la Declaración Universal de los Derechos Humanos.

Para superar estos desafíos, es necesario establecer políticas claras y regulaciones efectivas y un plan de capacitación en digitalización y ética para educadores. La

protección de la seguridad y privacidad de los datos de los estudiantes es esencial, especialmente en un entorno educativo cada vez más digitalizado. Es crucial evaluar las plataformas educativas basadas en IA, revisando sus antecedentes y eficacia, es fundamental para prevenir riesgos y garantizar que la tecnología beneficie a la humanidad sin comprometer los derechos fundamentales.

Referencias bibliográficas

- Acurio, W. P. P., Acurio, W. P. P., Cuchipe, W. C. C., Castro, D. J. N., & Zamora, L. E. M. (2022). Implementación de la inteligencia artificial (IA) como recurso educativo. *Recimundo*, 6(2), 402-413.
- Aljaloud, A., Gromik, N., Billingsley, W., y Kwan, P. (2015). Research trends in student response systems: a literatura review. *International Journal of Learning Technology*, 10(4), 313-325. <https://doi.org/10.1504/IJLT.2015.074073>
- Asamblea General de las Naciones Unidas. (1966). Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos mediante la Resolución 2200 A (XXI).(4). https://www.ohchr.org/sites/default/files/Documents/ProfessionalInterest/ccpr_SP.pdf
- Asamblea Nacional Constituyente Francesa. (1789). La Declaración de los Derechos del Hombre y del Ciudadano. https://www.conseil-constitutionnel.fr/sites/default/files/as/root/bank_mm/espagnol/es_ddhc.pdf (1)

Bachelet, M. (2021). Los riesgos de la inteligencia artificial para la privacidad exigen medidas urgentes. Oficina del Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Derechos Humanos. <https://www.ohchr.org/es/press-releases/2021/09/artificial-intelligence-risks-privacy-demand-urgent-action-bachelet>

Cárdenas, E. P. Z., Guaraca, D. P. S., Yáñez, E. H. A., & Albán, A. L. M. (2023). El rol de la inteligencia artificial en la enseñanza-aprendizaje de la educación superior. *Polo del Conocimiento*, 8(3), 3028-3036.

Copeland, B. J. (2024). Artificial intelligence. En Encyclopedia Britannica. Recuperado de <https://www.britannica.com/technology/artificial-intelligence>

Corvalán, J. G. (2017). Inteligencia Artificial y derechos humanos (Parte I). *Diario DPI Cuántico, Diario Constitucional y Derechos Humanos, Ciudad Autónoma de Buenos Aires*, 156.

Doménech-Pascual, G. (2006). *Derechos fundamentales y riesgos tecnológicos: El derecho del ciudadano a ser protegido por los poderes públicos*. Madrid: Centro de Estudios Políticos y Constitucionales.

Estupiñán Ricardo, J., Leyva Vázquez, M. Y., Peñafiel Palacios, A. J., & El Assafiri Ojeda, Y. (2021). Inteligencia artificial y propiedad intelectual. *Universidad Y Sociedad*, 13(S3), 362–368. Recuperado a partir de <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/2490>

Ferrante, E. (2021). Inteligencia artificial y sesgos algorítmicos ¿Por qué deberían importarnos?. *Nueva sociedad*, (294), 27-36.

Flores-Vivar, J., & García-Peñalvo, F. (2023). Reflections on the ethics, potential, and challenges of artificial intelligence in the framework of quality education (SDG4). [Reflexiones sobre la ética, potencialidades y retos de la Inteligencia Artificial en el marco de la Educación de Calidad (ODS4)]. *Comunicar*, 74, 37-47. <https://doi.org/10.3916/C74-2023-03>

- Gastélum, J. E. D. (2024). La inteligencia artificial y la telemática en la educación. *Orbis Tertius-UPAL*, 8(16), 141-153.
- García-Peñalvo, F.J. (2023). The perception of Artificial Intelligence in educational contexts after the launch of ChatGPT: Disruption or Panic?.
- Gaviria Castañeda, J. J., & Higueta, A. M. (2020). Aprendizaje adaptativo en el ámbito de las matemáticas.
- Gómez, W. O. A. (2023). La inteligencia artificial y su incidencia en la educación: Transformando el aprendizaje para el siglo XXI. *Revista internacional de pedagogía e innovación educativa*, 3(2), 217-230.
- González-González, C. S. (2023). El impacto de la inteligencia artificial en la educación: transformación de la forma de enseñar y de aprender.
- González Sánchez, J. L., Villota Garcia, F. R., Moscoso Parra, A. E., Garces Calva, S. W., & Bazurto Arévalo, B. M. (2023). Aplicación de la Inteligencia Artificial en la Educación Superior. *Dominio De Las Ciencias*, 9(3), 1097–1108. <https://doi.org/10.23857/dc.v9i3.3488>

Gradescope by Turnitin. (2024). Transforma la calificación en aprendizaje. Obtenido de <https://latam.turnitin.com/products/gradescope/>

Hundred.org (2024). Squirrel AI Learning. Obtenido de: <https://hundred.org/en/innovations/squirrel-ai-learning>

Isensee, J. (2014). El Derecho Constitucional a la seguridad, Traducción de Juan Carlos Gemignani y Teresa Manso Porto, Buenos Aires. Rubinzal - Culzoni Editores. 43.

Irreño, C. A. B. (2021). RPA-automatización robótica de procesos: Una revisión de la literatura. *Revista Ingeniería, Matemáticas y Ciencias de la Información*, 8(15), 111-122.

Juan-Llamas, C., & Viuda-Serrano, A. (2022). Socrative como herramienta de mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje en Educación Superior. *RIED-Revista Iberoamericana De Educación a Distancia*, 25(1), 279-297.

- López, C., & Cornejo, L. P. B. (2020). El aprendizaje adaptativo para la regularización académica de estudiantes de nuevo ingreso: la experiencia en un curso remedial de matemáticas. *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (74), 206-220.
- Mancilla-Vela, G., Leal-Gatica, P., Sánchez-Ortiz, A., & Vidal-Silva, C. (2020). Factores asociados al éxito de los estudiantes en modalidad de aprendizaje en línea: un análisis en minería de datos. *Formación universitaria*, 13(6), 23-36.
- Massa, R. (2016). ¿Cuál es la diferencia entre privacidad y seguridad? Pikit Digital. Inteligencia en seguridad. Obtenido de <https://pikitdigital.wordpress.com/2016/11/07/cual-es-la-diferencia-entre-privacidad-y-seguridad/>.
- Murtaza, M., Ahmed, Y., Shamsi, J.A., Sherwani, F. y Usman, M. (2022). AI-based personalized e-learning systems: Issues, challenges, and solutions. *IEEE Access*, 10, 81323-81342.

- Niebles, J. C. (2020). Inteligencia artificial en todo y para todos. *Revista Digital Universitaria*, 21(1), 5.
- Organización de las Naciones Unidas. (1948). Declaración Universal de los Derechos Humanos. <https://www.ohchr.org/sites/default/files/spn.pdf> (2).
- Piedrahita-Bustamante, P. . (2023). La seguridad como derecho fundamental. RIDP Revista Internacional de Derecho Público - ISSN 2954-3924, 1(03), 69–86. Recuperado a partir de <https://ridp.udem.edu/revista/index.php/dp/article/view/49>
- Plata Pineda, O. (2006). Religión y política en el Leviatán de Thomas Hobbes. *Praxis filosófica*, (23), 57-80.
- Rani, R. S. (2024). AI Tools: Bright and New Look to Classroom. United International Journal of Engineering and Sciences (UIJES) Volume-4, Special Issue-3; ISSN: :2582-5887
- Raygoza, J. H. (2022). Aprendizaje adaptativo en la Educación Superior. *Revista Conexión*, 11(31).

- Rodríguez Chávez, M. H. (2021). Sistemas de tutoría inteligente y su aplicación en la educación superior. *RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 11(22).
- Rúales, A. L. C., Zambrano, G. R., & Basurto, I. J. D. (2023). La inteligencia artificial y el derecho a la intimidad-privacidad. *Iustitia Socialis: Revista Arbitrada de Ciencias Jurídicas y Criminalísticas*, 8, 84-93.
- Socratic by Google. (2024). Socratic. <https://socratic.org/>
- Terrones Rodríguez, A. L. (2022). Inteligencia artificial sostenible y evaluación ética constructiva. *ISEGORÍA. Revista de Filosofía moral y política* (67). <https://doi.org/10.3989/isegoria.2022.67.10>
- Torres, MME y Manjarrés-Betancur, R. (2020). Asistente virtual académico utilizando tecnologías cognitivas de procesamiento de lenguaje natural. *Revista Politécnica*, 16 (31), 85-96.
- Tillería Aqueveque, L. (2022). Transhumanismo e inteligencia artificial: el problema de un límite ontológico. *Griot: revista de filosofía*, 22(1), 59-67.

- Turnitin. (2024). Historias de éxito. Obtenido de <https://latam.turnitin.com/porque-turnitin/historias-de-exito/>
- UNESCO. (2024). Foro Global sobre la Ética de la Inteligencia Artificial 2024. Obtenido de <https://www.unesco.org/es/articles/foro-global-sobre-la-etica-de-la-inteligencia-artificial-2024>
- Wang, S., Christensen, C., Cui, W., Tong, R., Yarnall, L., Shear, L., & Feng, M. (2023). When adaptive learning is effective learning: comparison of an adaptive learning system to teacher-led instruction. *Interactive Learning Environments*, 31(2), 793-803.

CAPÍTULO III

**El uso de IoT como tecnología
disruptiva en la educación: un análisis
exhaustivo**

**The use of IoT as a disruptive
technology in education: a
comprehensive analysis**

Alfredo Enrique Arrese Vilche

Facultad de Ciencias de la Ingeniería.
Universidad Tecnológica Empresarial de
Guayaquil.

aarrese@uteg.edu.ec

ORCID: 0000-0003-0574-6023

Diana Aurora Chiquito Peñaranda

Facultad de Ciencias de la Ingeniería.
Universidad Tecnológica Empresarial de
Guayaquil.

dchiquito@uteg.edu.ec

ORCID: 0009-0000-9569-3011

Resumen

El internet de las cosas (IoT) ha surgido como una tecnología innovadora con el potencial de transformar la educación, redefiniendo tanto la eficiencia operativa de las instituciones educativas como la experiencia de aprendizaje de los estudiantes. Este artículo se adentra en un análisis detallado de la integración de IoT en la educación, explorando sus aplicaciones prácticas, desafíos, consideraciones éticas y oportunidades para la innovación pedagógica. Desde la gestión inteligente de aulas hasta la creación de entornos de aprendizaje personalizados, IoT impulsa la eficacia del proceso educativo mediante la recopilación de datos en tiempo real, la monitorización de recursos y la adaptación automatizada de métodos pedagógicos. Estudios de casos y proyectos piloto ejemplifican la diversidad de implementaciones y sus impactos positivos en la calidad educativa. Sin embargo, el creciente papel de IoT en la educación también plantea desafíos, como preocupaciones sobre la privacidad estudiantil, seguridad de datos y accesibilidad universal. Este análisis crítico destaca la importancia de enfoques éticos y salvaguardas sólidas para un uso responsable de la tecnología en el ámbito educativo. A pesar

de estos desafíos, se vislumbran oportunidades significativas para la innovación pedagógica, con la capacidad de personalizar la enseñanza, proporcionar retroalimentación instantánea y crear experiencias de aprendizaje inmersivas. En conclusión, este artículo ofrece una perspectiva integral sobre cómo IoT se ha convertido en una tecnología disruptiva en la educación, enfatizando la necesidad de abordar desafíos y capitalizar oportunidades para continuar mejorando la calidad del aprendizaje.

Palabras claves: IoT en Educación, Innovación Pedagógica, Tecnología Disruptiva, Eficiencia Educativa, Consideraciones Éticas.

Abstract

The Internet of Things (IoT) has emerged as an innovative technology with the potential to transform education, redefining both the operational efficiency of educational institutions and the learning experience of students. This article delves into a detailed analysis of IoT integration in education, exploring its practical applications, challenges, ethical considerations, and opportunities for pedagogical innovation. From smart

classroom management to the creation of personalized learning environments, IoT enhances the effectiveness of the educational process through real-time data collection, resource monitoring, and automated adaptation of pedagogical methods. Case studies and pilot projects exemplify the diversity of implementations and their positive impacts on educational quality. However, the increasing role of IoT in education also poses challenges, such as concerns about student privacy, data security, and universal accessibility. This critical analysis underscores the importance of ethical approaches and robust safeguards for responsible technology use in the educational domain. Despite these challenges, significant opportunities for pedagogical innovation emerge, including the ability to personalize teaching, provide instant feedback, and create immersive learning experiences. In conclusion, this article provides a comprehensive perspective on how IoT has become a disruptive technology in education, emphasizing the need to address challenges and capitalize on opportunities to continue improving the quality of learning.

Keywords: IoT in Education, Pedagogical Innovation, Disruptive Technology, Educational Efficiency, Ethical Considerations.

Introducción

En la actualidad, la tecnología se ha integrado en todos los aspectos de nuestra vida cotidiana, y el sector educativo no es una excepción. La convergencia de la tecnología de la información y la comunicación ha dado lugar a innovaciones que tienen el potencial de transformar radicalmente la forma en que enseñamos y aprendemos. Uno de los avances más significativos en este sentido es la proliferación de Internet de las cosas (IoT) en el ámbito educativo.

La IoT se refiere a la interconexión de dispositivos físicos a través de la red, permitiéndoles recopilar y compartir datos de manera eficiente. La proliferación del IoT en el ámbito educativo ha generado un cambio significativo en la estructura y dinámica del aprendizaje. De acuerdo con Ali, Sharma y Singh (2021), la IoT representa una de las transformaciones tecnológicas más relevantes para la educación actual, debido a su capacidad para conectar el entorno físico con procesos pedagógicos inteligentes. Además, Elkhateeb, Shehab y El-Bakry (2019) explican que la definición de IoT implica una red compleja de dispositivos conectados que pueden

interactuar sin intervención humana, lo que es esencial para su adopción en contextos educativos.

En el contexto educativo, esto se traduce en la creación de entornos más inteligentes y conectados, donde la información fluye de manera más fluida entre profesores, estudiantes y sistemas educativos. Desde aulas hasta campus completos, la IoT se ha convertido en una herramienta clave para mejorar la eficiencia, la accesibilidad y la calidad de la educación.

A medida que nos sumergimos en la era digital, la integración de IoT en la educación no solo se presenta como una opción viable, sino como una necesidad imperante. Este fenómeno no solo implica la introducción de dispositivos conectados, sino también la redefinición de la dinámica educativa, donde la personalización del aprendizaje y la adaptación a las necesidades individuales de los estudiantes se convierten en elementos centrales.

La adopción de tecnologías disruptivas en el sector educativo ha demostrado ser un catalizador clave para el cambio y la mejora.

La tecnología disruptiva, como concepto, se refiere a la introducción de innovaciones que alteran significativamente la forma en que se realizan las actividades cotidianas. En el ámbito educativo, esto implica una transición de paradigmas tradicionales hacia enfoques más dinámicos y centrados en el estudiante.

El papel de la tecnología disruptiva en la educación no se limita únicamente a la modernización de las herramientas utilizadas en las aulas; también implica un cambio en la mentalidad educativa y en la estructura misma de las instituciones. La tecnología disruptiva busca superar las limitaciones del sistema educativo convencional, promoviendo la participación activa de los estudiantes, fomentando el aprendizaje colaborativo y proporcionando herramientas que se adaptan a las necesidades individuales de cada estudiante.

En este contexto, la IoT se destaca como una tecnología disruptiva que no solo mejora la eficiencia operativa de las instituciones educativas, sino que también redefine la relación entre profesores y estudiantes. La capacidad de recopilar datos en tiempo real, personalizar experiencias de aprendizaje

y facilitar la comunicación instantánea contribuye a la creación de entornos educativos más dinámicos y adaptativos.

El objetivo principal de este artículo es proporcionar un análisis exhaustivo del uso de IoT como tecnología disruptiva en la educación. Para lograr este objetivo, se abordarán los siguientes puntos clave:

- Explorar la evolución de IoT y su aplicación específica en entornos educativos.
- Evaluar los beneficios y desafíos asociados con la implementación de IoT en la educación.
- Analizar casos de estudio exitosos que ilustren la efectividad de la IoT en diferentes contextos educativos.
- Examinar el impacto de la IoT en los métodos de enseñanza y aprendizaje, destacando las transformaciones pedagógicas que ha propiciado.
- Discutir las perspectivas futuras de la integración de IoT en la educación, identificando tendencias emergentes y posibles desarrollos tecnológicos.

Al abordar estos aspectos, se espera proporcionar a los lectores una comprensión

integral de la influencia de IoT en la educación y su papel como tecnología disruptiva en la transformación del sector.

Aplicaciones prácticas de IoT en la educación

La integración de IoT en la educación se fundamenta en sólidas bases teóricas que respaldan sus diversas aplicaciones prácticas. En el ámbito de la gestión de aulas, la noción de “aula inteligente” encuentra respaldo en la teoría constructivista. Esta teoría, abordada por Piaget (1973), sostiene que el aprendizaje es un proceso activo en el cual los estudiantes construyen su conocimiento mediante la interacción con el entorno. Dispositivos como pizarras interactivas y sensores de presencia encarnan este principio, facilitando la participación activa de los estudiantes y fomentando la construcción colaborativa del conocimiento.

Desde un enfoque técnico, Al-Fuqaha *et al.* (2015) destacan que la arquitectura IoT se compone de una infraestructura escalable, protocolos de comunicación estandarizados y capacidades de análisis en tiempo real, elementos clave para su implementación efectiva en sistemas educativos.

La implementación de aulas interactivas mediante pizarras digitales inteligentes de Smart Technologies ha sido una transición gradual hacia un entorno de aprendizaje más dinámico. Diversas experiencias internacionales respaldan el desarrollo de aulas inteligente. Fernández-Campoy y Palomo-Duarte (2022) destacan que estas tecnologías facilitan el monitoreo de participación, control de ambiente y adaptación curricular, representando un punto de inflexión en el diseño instruccional. La instalación de pizarras digitales equipadas con sensores IoT permitió la creación de aulas donde la interacción en tiempo real entre profesores y estudiantes es la norma. La adaptabilidad instantánea del contenido según las necesidades individuales de los estudiantes se logra gracias a la conectividad de estos dispositivos con una plataforma central. La implementación, cuidadosamente planificada, involucró a profesores, personal técnico y administradores en un proceso colaborativo para garantizar una transición suave y una experiencia de aprendizaje enriquecedora.

La creación de “entornos de aprendizaje inteligentes” se alinea con la teoría del aprendizaje situado. Según Lave y

Wenger (1991), este enfoque sostiene que el aprendizaje es más efectivo cuando se integra con el entorno y las situaciones de la vida real. La implementación de sensores en bibliotecas y laboratorios, permitiendo la disponibilidad instantánea de recursos educativos, refleja este principio al proporcionar a los estudiantes experiencias de aprendizaje contextualizadas y relevantes.

La implementación de laboratorios virtuales inteligentes mediante la plataforma Labster ha revolucionado la enseñanza de las ciencias. La introducción de simulaciones avanzadas y dispositivos IoT ha permitido a los estudiantes realizar experimentos de manera virtual. La implementación se llevó a cabo mediante la creación de simulaciones que replican entornos de laboratorio físico. Los sensores virtuales integrados recopilan datos en tiempo real, ofreciendo resultados similares a los obtenidos en un laboratorio convencional. La implementación incluyó la capacitación de profesores en la integración efectiva de estas simulaciones en su plan de estudios.

En proyectos de aprendizaje práctico, como laboratorios científicos, la aplicación de IoT se alinea con la teoría del constructivismo

social de Vygotsky (1978). Esta teoría destaca la importancia de la interacción social en el proceso de aprendizaje, y los dispositivos IoT permiten la colaboración en tiempo real y la construcción colectiva del conocimiento entre los estudiantes.

La mejora de la conectividad y la colaboración en entornos educativos virtuales se logró mediante la implementación de IoT en la plataforma Moodle. La introducción de dispositivos IoT facilitó la creación de comunidades virtuales de aprendizaje, mejorando la conectividad entre estudiantes y profesores. La implementación se centró en garantizar una transición sin problemas hacia un entorno virtual más conectado, incluyendo la capacitación de profesores en el uso efectivo de estas herramientas y fomentando la participación activa de los estudiantes.

La implementación de tecnologías IoT en la plataforma educativa Kahoot ha transformado la evaluación del rendimiento de los estudiantes en tiempo real. La introducción de cuestionarios y encuestas interactivas en el aula, con el respaldo de dispositivos IoT, permitió la recopilación de datos instantáneos sobre la comprensión

del material. La plataforma central procesa estos datos y proporciona retroalimentación instantánea tanto a profesores como a estudiantes. La implementación se realizó en colaboración con educadores para diseñar estrategias de evaluación efectivas y garantizar la participación activa de los estudiantes.

En el ámbito de la seguridad educativa, las aplicaciones de IoT se apoyan en la teoría de la seguridad integrada. Clarke (2008) expone que la seguridad es un componente integral de un entorno educativo efectivo, y la videovigilancia inteligente y los sistemas de alerta temprana se erigen como implementaciones que garantizan un espacio físico seguro y propicio para el aprendizaje. La implementación exitosa de IoT en la seguridad física se ha convertido en un elemento crucial para garantizar la protección de estudiantes, personal y activos. Un ejemplo ilustrativo se enfoca en una universidad líder que ha adoptado una estrategia integral para fortalecer la seguridad en su campus.

La primera fase de esta implementación se centró en la seguridad perimetral, donde sensores IoT estratégicamente ubicados en vallas y accesos críticos no solo detectan

intrusiones, sino que también recopilan datos ambientales relevantes para la seguridad, como la iluminación y las condiciones climáticas. Esto proporciona un enfoque holístico para evaluar riesgos potenciales.

En el ámbito del control de acceso, la universidad implementó sistemas inteligentes basados en IoT, donde tarjetas de identificación conectadas no solo facilitan el acceso, sino que también brindan información sobre la ubicación del personal y los estudiantes en tiempo real. Este enfoque no solo optimiza la seguridad, sino que también facilita la gestión de la asistencia y el flujo de personas en áreas específicas del campus. Además, la instalación de cámaras de vigilancia inteligentes conectadas a una red centralizada garantiza una vigilancia efectiva y la capacidad de identificar comportamientos sospechosos, mejorando la respuesta rápida ante posibles amenazas. Este enfoque integral demuestra cómo la implementación estratégica de IoT fortalece la seguridad en instituciones de educación superior, garantizando un entorno de aprendizaje seguro y protegido.

La gestión eficiente de recursos mediante sensores IoT en edificaciones educativas encuentra respaldo en la teoría de la eficiencia

energética y sostenibilidad. Asimismo, el uso de sensores IoT en edificaciones educativas para control energético ha sido abordado en estudios como el de Silva, Khan y Han (2018), quienes proponen una arquitectura basada en sostenibilidad y eficiencia. Stern (2000) aborda la importancia de utilizar recursos de manera eficaz y respetuosa con el medio ambiente, y la implementación de IoT contribuye a la creación de entornos más ecológicos en instituciones educativas.

La optimización de la gestión de recursos, como la iluminación y la climatización, se llevó a cabo mediante la implementación de sensores IoT en edificaciones educativas. La implementación implicó la instalación de sensores conectados a sistemas de iluminación y climatización, permitiendo ajustes automáticos basados en la ocupación y condiciones ambientales. Los datos recopilados demostraron reducciones significativas en el consumo de energía, respaldando la sostenibilidad y eficiencia de la implementación.

Según Meylani, (2024) en un estudio llevado a cabo en una universidad de China exploró el impacto de la tecnología del IoT en la educación de pregrado. Este caso se centró

en la utilización de dispositivos inteligentes y sensores para mejorar la experiencia de aprendizaje de los estudiantes. La investigación reveló que la integración de estas tecnologías no solo aumentó la motivación de los estudiantes, sino que también fomentó un mayor compromiso en el proceso educativo.

Los estudiantes tuvieron la oportunidad de participar en experimentos en tiempo real, lo que les permitió interactuar directamente con los datos recopilados por los dispositivos IoT. Esta metodología de aprendizaje activo facilitó la realización de actividades prácticas, donde los estudiantes podían evaluar y analizar la información en el momento, promoviendo así un aprendizaje más dinámico y participativo.

Los resultados del estudio indicaron que esta estrategia de aprendizaje activo, impulsada por la tecnología IoT, no solo mejoró la atención de los estudiantes, sino que también condujo a un aumento significativo en los resultados de aprendizaje. Los estudiantes se mostraron más interesados y comprometidos con el contenido del curso, lo que se tradujo en un mejor rendimiento académico.

Este caso de estudio destaca la importancia de alinear la integración de tecnologías IoT con los objetivos educativos y las estrategias pedagógicas. Al hacerlo, las instituciones educativas pueden aprovechar al máximo las ventajas que ofrece el IoT, transformando la experiencia de aprendizaje y mejorando los resultados educativos de los estudiantes.

Si bien estas aplicaciones prácticas de IoT en la educación están respaldadas por sólidos fundamentos teóricos, es crucial considerar continuamente aspectos éticos y de privacidad, reflejando el enfoque ético de la educación. Strike y Soltis (2009) sostienen que la ética educativa aboga por salvaguardar los valores fundamentales en el proceso educativo, y la seguridad de los datos y la privacidad de los estudiantes deben ser consideraciones primordiales en la implementación de estas tecnologías.

Desafíos y consideraciones éticas

La integración de IoT en el ámbito educativo, aunque prometedora, no está exenta de desafíos y consideraciones éticas que requieren una atención cuidadosa.

Seguridad de datos y privacidad:

uno de los desafíos fundamentales reside en la seguridad de los datos. Desde una perspectiva teórica, la teoría de la seguridad de la información, como propuesta por Clarke (2008), destaca la importancia de salvaguardar la integridad y confidencialidad de la información. En el contexto educativo, la abundancia de datos generados por dispositivos IoT, como pizarras inteligentes y sensores de seguimiento, plantean desafíos en la gestión y protección de la información sensible de los estudiantes.

La recopilación constante de datos por parte de dispositivos conectados, como sensores en aulas inteligentes o dispositivos portátiles utilizados por los estudiantes, plantea riesgos significativos si no se implementan medidas de seguridad adecuadas.

Otro desafío crítico es la privacidad de los estudiantes. La teoría de la privacidad, según Warren y Brandeis (1890), establece que las personas tienen el derecho a la privacidad, un principio fundamental en la ética de la información. En el entorno educativo, la implementación de dispositivos de monitoreo y la recopilación constante de datos pueden

chocar con este derecho, generando interrogantes sobre la transparencia y el consentimiento informado.

La información sensible, como el rendimiento académico, comportamientos de aprendizaje y datos personales, puede ser susceptible a violaciones de seguridad si no se cifra y almacena correctamente. Además, la compartición de datos entre diferentes sistemas y plataformas también presenta desafíos, ya que aumenta el riesgo de accesos no autorizados. Por lo tanto, es crucial desarrollar políticas y protocolos de seguridad robustos que aborden las vulnerabilidades potenciales y protejan la privacidad de los estudiantes y demás partes involucradas.

Desde una perspectiva ética más amplia, la teoría del utilitarismo puede ser aplicada al evaluar los beneficios y riesgos de la implementación de IoT en la educación. Según Mill (1863), una acción es ética si produce la mayor felicidad para la mayor cantidad de personas. Aquí, surge la necesidad de equilibrar los beneficios educativos derivados de la implementación de IoT con los posibles riesgos para la privacidad y seguridad de los estudiantes. Desde una perspectiva ética más amplia, Moreno y Rodríguez (2020) advierten

que la adopción de tecnologías emergentes sin una guía ética clara puede amplificar las desigualdades digitales. Igualmente, la OECD (2021) plantea que la gobernanza de datos en contextos educativos debe considerar marcos globales para IA e IoT.

La ética de la recopilación y uso de datos también debe ser una consideración central. Los educadores deben asegurarse de que los datos se utilicen de manera responsable y transparente, evitando la discriminación y garantizando que la información recopilada sea relevante para mejorar la experiencia educativa sin comprometer la privacidad individual.

Además, la teoría de la ética de la tecnología de Johnson (1985) enfatiza la responsabilidad ética de los desarrolladores y usuarios de tecnología. En el caso de la implementación de IoT en la educación, esta teoría resalta la importancia de la toma de decisiones éticas durante el diseño, desarrollo y uso continuo de estas tecnologías para garantizar su impacto positivo y sostenible.

Costos asociados con la implementación de IoT en entornos educativos

La adopción de IoT en la educación, si bien prometedora, no está exenta de desafíos financieros. La implementación de dispositivos conectados, infraestructuras de red y sistemas de gestión de datos requiere inversiones significativas en hardware, software, capacitación, mantenimiento y actualizaciones tecnológicas.

Estos gastos pueden resultar prohibitivos para algunas instituciones educativas, especialmente aquellas con presupuestos limitados. La brecha económica puede dar lugar a desigualdades en el acceso a tecnologías avanzadas entre diferentes escuelas o regiones, exacerbando las disparidades ya existentes en el sistema educativo. En contextos de educación pública, Ali *et al.* (2021) enfatizan que la inversión inicial en IoT puede convertirse en un factor de exclusión si no existen políticas compensatorias.

Además, es esencial considerar los costos a largo plazo y evaluar la sostenibilidad financiera de la implementación de IoT en la educación. Esto implica no solo la inversión

inicial, sino también los gastos continuos asociados con la actualización de tecnologías, la capacitación del personal y la adaptación a cambios en el entorno tecnológico.

Resistencia al cambio y formación del personal

La introducción de IoT en la educación implica un cambio significativo en los métodos de enseñanza y en la dinámica de la gestión educativa. Sin embargo, este cambio puede enfrentar resistencia por parte del personal educativo y administrativo. La familiaridad con los métodos tradicionales y la falta de experiencia en tecnologías emergentes pueden generar aprehensiones y reticencias hacia la adopción de IoT.

La formación del personal es esencial para superar esta resistencia al cambio. La falta de conocimiento sobre cómo utilizar eficientemente las nuevas tecnologías puede resultar en una implementación deficiente y en la subutilización de las capacidades de IoT. La formación debe ser integral, abarcando desde el uso básico de dispositivos hasta la comprensión de cómo integrar la IoT de manera efectiva en los planes de estudio y en la gestión diaria del aula.

Además, es fundamental incluir a los educadores en el proceso de toma de decisiones desde el principio. La participación activa del personal en la planificación e implementación puede reducir la resistencia al cambio al garantizar que las soluciones propuestas sean prácticas y se alineen con las necesidades reales del entorno educativo.

Abordar estos desafíos éticos no solo es crucial para el éxito a largo plazo de la implementación de IoT en la educación, sino que también es esencial para garantizar un entorno educativo seguro, equitativo y centrado en el estudiante.

Oportunidades para la innovación pedagógica

La incorporación de IoT en la educación no solo plantea desafíos, sino que también abre nuevas y emocionantes oportunidades para la innovación pedagógica. Desde una perspectiva teórica, estas oportunidades se alinean con conceptos fundamentales en la teoría del aprendizaje, especialmente en la era digital. La teoría constructivista, propuesta por Piaget (1973), sugiere que el aprendizaje es un proceso activo y participativo donde

los estudiantes construyen su conocimiento mediante la interacción con su entorno. La implementación de dispositivos IoT, como pizarras interactivas, amplía esta interacción, fomentando un aprendizaje más dinámico y colaborativo. Estos sensores recopilan datos en tiempo real sobre la participación de los estudiantes, su comprensión de los conceptos y las áreas en las que podrían necesitar más apoyo. Las oportunidades que brinda IoT se ven fortalecidas cuando se integran con algoritmos de inteligencia artificial. Zhang y Wang (2022) documentan cómo esta combinación permite personalizar recursos y adaptar contenidos a estilos de aprendizaje individuales. Los profesores utilizan esta información para adaptar instantáneamente su enfoque de enseñanza, fomentando la personalización del aprendizaje y maximizando el impacto pedagógico.

La personalización del aprendizaje, respaldada por la teoría del constructivismo social de Vygotsky (1978), es otra oportunidad clave. Esta teoría destaca la importancia de la interacción social en el proceso de aprendizaje. Con dispositivos IoT, los educadores pueden adaptar los materiales de aprendizaje de manera más precisa, atendiendo a las necesidades individuales de los estudiantes y

fomentando la colaboración entre pares.

Además, una plataforma de aprendizaje puede implementar exitosamente IoT para mejorar la interacción y la retroalimentación. Sensores en los dispositivos de los estudiantes monitorean sus patrones de estudio, el tiempo dedicado a cada tarea y las áreas de mayor interés. Estos datos alimentan algoritmos inteligentes que sugieren recursos adicionales, actividades complementarias y evaluaciones personalizadas. Esto no solo enriquece la experiencia de aprendizaje, sino que también empodera a los educadores para brindar un apoyo más específico a cada estudiante.

La teoría del aprendizaje situado, desarrollada por Lave y Wenger (1991), también encuentra aplicación en estas oportunidades. La integración de sensores y dispositivos IoT en entornos educativos facilita la creación de “entornos de aprendizaje inteligentes”, donde el aprendizaje se integra con el entorno y las situaciones de la vida real, proporcionando a los estudiantes experiencias de aprendizaje más contextualizadas y significativas.

En un contexto más amplio, el proyecto “Escuelas Conectadas” en un distrito escolar ha implementado IoT para crear un entorno educativo totalmente conectado. Desde la

gestión de asistencia hasta la monitorización del rendimiento de los profesores y la eficiencia energética de los edificios escolares, cada aspecto está interconectado. Esto ha llevado a una administración más eficiente de los recursos, una mayor participación de los estudiantes y una colaboración sinérgica entre profesores, padres y alumnos.

La retroalimentación instantánea, respaldada por la teoría del condicionamiento operante de Skinner (1938), es otra oportunidad valiosa. Los dispositivos IoT permiten la recopilación en tiempo real de datos sobre el rendimiento y la participación de los estudiantes, ofreciendo a los educadores información instantánea para ajustar sus estrategias de enseñanza y mejorar la efectividad del aprendizaje.

Además, estas oportunidades para la innovación pedagógica se alinean con la teoría del conectivismo de Siemens (2004), que destaca la importancia de las redes digitales en el aprendizaje. La conectividad proporcionada por IoT amplía el acceso a recursos educativos, conecta a estudiantes y educadores, y fomenta la creación de comunidades de aprendizaje en línea.

Impacto en los métodos de enseñanza

La integración de IoT en el ámbito educativo ha provocado una revolución en los métodos de enseñanza, transformando la pedagogía tradicional y abriendo nuevas posibilidades para el aprendizaje activo y colaborativo. Esta sección explora el impacto de la IoT en los métodos educativos, destacando la evolución de la pedagogía, la promoción del aprendizaje participativo y la incorporación de la IoT en el plan de estudios.

Transformación de la pedagogía tradicional. La pedagogía tradicional, caracterizada por la enseñanza magistral y la transmisión unidireccional de conocimientos, se ha visto sometida a una transformación significativa con la introducción de la IoT en las aulas. La capacidad de conectar dispositivos, recopilar datos en tiempo real y personalizar la experiencia de aprendizaje ha permitido un enfoque más centrado en el estudiante y adaptado a sus necesidades individuales.

La IoT ha facilitado la transición de un modelo pasivo de aprendizaje a uno más interactivo y participativo. Los profesores ya no son meros transmisores de información, sino guías que facilitan el acceso a recursos en

línea, fomentan la investigación independiente y utilizan datos en tiempo real para evaluar el progreso de los estudiantes. Esto promueve un ambiente de aprendizaje más dinámico y personalizado, donde cada estudiante puede avanzar a su propio ritmo y abordar los conceptos de manera más profunda.

Además, la interconexión de dispositivos ha permitido la creación de entornos de aprendizaje inmersivos, como aulas inteligentes equipadas con pizarras interactivas, dispositivos de respuesta en tiempo real y material de aprendizaje digital. Estas herramientas transforman la experiencia educativa, proporcionando a los estudiantes una mayor participación y facilitando la comprensión de conceptos abstractos a través de la visualización y la interactividad.

Aprendizaje activo y colaborativo. La IoT ha propiciado un cambio hacia enfoques de aprendizaje más activos y colaborativos, desafiando la noción de que la educación debe ser un proceso individual y aislado. La capacidad de conectar dispositivos y compartir datos ha permitido la creación de entornos donde los estudiantes pueden colaborar en proyectos, resolver problemas en grupo y aprender unos de otros.

El aprendizaje activo se ve favorecido por la posibilidad de acceder a recursos en tiempo real y participar en experiencias prácticas. La implementación de dispositivos IoT en laboratorios educativos, por ejemplo, facilita la recopilación de datos experimentales, promoviendo el método científico y permitiendo a los estudiantes explorar conceptos de manera más tangible.

La colaboración también se ha extendido más allá de las paredes del aula a través de la conectividad global. La posibilidad de compartir información y colaborar en proyectos con estudiantes de otras partes del mundo amplía las perspectivas de los estudiantes y los prepara para un mundo cada vez más interconectado.

Integración de IoT en el plan de estudios. La integración de IoT en el plan de estudios es esencial para maximizar su impacto en la educación. Esto implica no solo utilizar dispositivos conectados, sino también diseñar programas educativos que aprovechen al máximo las capacidades de la IoT.

La creación de asignaturas específicas sobre IoT o la incorporación de conceptos relacionados en disciplinas existentes permite

a los estudiantes comprender los principios subyacentes de esta tecnología y explorar su aplicación en diversos campos. Además, la enseñanza de habilidades relacionadas con la IoT, como la programación de dispositivos o la interpretación de datos, prepara a los estudiantes para futuras carreras en un mundo cada vez más digitalizado.

La integración de IoT en el plan de estudios no se limita a las disciplinas de ciencia y tecnología. También se puede incorporar de manera efectiva en áreas como la literatura, la historia y la ética, donde los estudiantes pueden explorar las implicaciones sociales y éticas de la IoT. Esto no solo enriquece la educación en sí, sino que también prepara a los estudiantes para ser ciudadanos informados y éticamente responsables en la sociedad digital actual.

Conclusiones

Al llegar al cierre de esta revisión, es evidente que la integración de IoT en la educación ha generado un impacto significativo en la forma en que aprendemos y enseñamos. La consolidación de múltiples estudios

y casos de éxito resalta la versatilidad de IoT para mejorar la eficiencia operativa, personalizar el aprendizaje y proporcionar experiencias educativas más enriquecedoras. La convergencia de dispositivos inteligentes, análisis de datos avanzado y conectividad instantánea ha allanado el camino para la creación de entornos educativos verdaderamente innovadores.

Se han identificado beneficios tangibles derivados de la implementación de IoT en la educación, desde el monitoreo en tiempo real hasta la adaptación personalizada de la enseñanza. La recopilación de datos ha permitido una comprensión más profunda del progreso del estudiante, brindando a educadores y alumnos herramientas valiosas para el ajuste dinámico del enfoque pedagógico. A su vez, se han superado desafíos iniciales, como preocupaciones sobre la privacidad y la seguridad, mediante el desarrollo de protocolos robustos y regulaciones específicas.

La implementación de IoT ha remodelado los roles tradicionales en el ámbito educativo. Los educadores han evolucionado hacia facilitadores del

aprendizaje, aprovechando la tecnología para personalizar la instrucción y fomentar la autonomía del estudiante. Los estudiantes, a su vez, han asumido roles más activos en su propio proceso de aprendizaje, participando en entornos de aprendizaje colaborativos y personalizados. Esta transformación también ha llevado a la reevaluación de los métodos de evaluación, con un énfasis creciente en la evaluación formativa y continua.

Aunque se han logrado avances significativos, persisten desafíos y consideraciones éticas. La brecha digital sigue siendo una preocupación, ya que la accesibilidad a dispositivos conectados y conectividad confiable no está garantizada para todos los estudiantes. Además, la ética en la recopilación y el uso de datos educativos necesita una atención continua. Se requiere un enfoque equilibrado que priorice la privacidad mientras aprovecha los datos para mejorar la enseñanza y el aprendizaje.

Mirando hacia el futuro, varias áreas emergentes merecen atención. La integración de tecnologías de realidad aumentada y virtual promete llevar la experiencia educativa a nuevos niveles de inmersión. La inteligencia

artificial (IA) aplicada a la personalización del aprendizaje y la adaptación de contenidos según el estilo de aprendizaje individual es otra dirección emocionante. Además, la expansión de la conectividad 5G y el desarrollo de dispositivos más accesibles pueden cerrar la brecha digital y hacer que las oportunidades de aprendizaje basadas en IoT sean verdaderamente inclusivas. La convergencia de IoT con realidad aumentada, IA y redes 5G será clave en el futuro inmediato de la educación, como prevé la OECD (2021). Este panorama requiere docentes capacitados y estructuras éticas robustas (Manogaran & Lopez, 2017). La implementación de IoT en la educación ha marcado un cambio significativo en la forma en que concebimos la enseñanza y el aprendizaje. Los beneficios obtenidos hasta ahora indican un potencial transformador en la creación de entornos educativos más dinámicos y personalizados. Sin embargo, se debe abordar cuidadosamente los desafíos restantes, y las consideraciones éticas deben ser prioritarias en cualquier desarrollo futuro. Las perspectivas futuras son emocionantes, y la continuación de la investigación y la innovación en este campo promete modelar un futuro educativo donde la tecnología,

en armonía con los principios pedagógicos, empodere a estudiantes y educadores por igual.

Referencias bibliográficas

- Ali, M., Sharma, S. C., & Singh, R. (2021). Internet of Things (IoT) in education: A state-of-the-art review. *Education and Information Technologies*, 26, 2791–2815. <https://doi.org/10.1007/s10639-020-10340-1>
- Al-Fuqaha, A., Guizani, M., Mohammadi, M., Aledhari, M., & Ayyash, M. (2015). Internet of Things: A survey on enabling technologies, protocols, and applications. *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, 17(4), 2347–2376.
- Brown, L., & Garcia, R. (2019). Smart Learning Spaces: Optimizing Educational Environments with IoT Sensors. *International Journal of Educational Technology*.

- Elkhateeb, M., Shehab, M., & El-Bakry, H. (2019). Internet of Things (IoT): Definitions, challenges, and recent research directions. *International Journal of Computer Applications*, 178(7), 1–6.
- Ethics in Education IoT Task Force. (2021). Guidelines for Ethical Implementation of IoT in Educational Settings. *International Journal of Ethics in Education*.
- Fernández-Campoy, J. M., & Palomo-Duarte, M. (2022). Designing smart classrooms using IoT technologies: A review and future challenges. *IEEE Access*, 10, 38721–38734.
- Green, M., & Davis, P. (2019). Towards Sustainable Educational Environments: IoT-based Resource Management. *Journal of Sustainable Education*.
- Johnson, K., Smith, R., & Lee, T. (2020). Real-time Data Collection in Science Laboratories using IoT Devices. *Journal of Science Education and Technology*.

- Manogaran, G., & Lopez, D. (2017). A survey of big data architectures and machine learning algorithms in healthcare. *Journal of King Saud University – Computer and Information Sciences*, 31(4), 415–425.
- Martinez, S., & White, D. (2017). IoT-based Security Systems in Educational Institutions. *International Journal of Security and Privacy*.
- Meylani, R. (2024). Transforming Education with the Internet of Things: A Journey into Smarter Learning Environments. *International Journal of Research in Education and Science*, 10(1), 161–178.
- Moreno, C., & Rodríguez, A. (2020). Ética digital en contextos educativos mediados por tecnologías emergentes. *Revista Iberoamericana de Educación*, 83(1), 17–34. <https://doi.org/10.35362/rie8313776>
- OECD. (2021). *Digital Education Outlook 2021: Pushing the Frontiers with Artificial Intelligence, Blockchain and Robots*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/589b283f-en>

- Silva, B. N., Khan, M., & Han, K. (2018). Towards sustainable smart cities: A review of trends, architectures, components, and open challenges in smart cities. *Sustainable Cities and Society*, 38, 697–713.
- Smith, A., Thompson, J., & Clark, H. (2018). Enhancing Classroom Interaction through IoT: A Case Study. *Journal of Educational Technology*.
- Zhang, Y., & Wang, L. (2022). Using Internet of Things and AI to Personalize Learning: A Systematic Review. *Journal of Educational Computing Research*, 60(3), 642–670.

CAPÍTULO IV

**Computación en la nube y su
integración en la educación superior
del Ecuador**

**Cloud computing and its integration in
higher education in Ecuador**

Francisco Hilario Cedeño Troya
Facultad de Ciencias de la Ingeniería.
Universidad Tecnológica Empresarial de
Guayaquil.
fcedeno@uteg.edu.ec
ORCID: 0000-0003-4982-4185

Diego Francisco Aguirre González
Facultad de Ciencias de la Ingeniería.
Universidad Tecnológica Empresarial de
Guayaquil.
daguirre@uteg.edu.ec
diegofag76@gmail.com
ORCID: 0000-0001-8871-9447

Resumen

La computación en la nube ha transformado diversos sectores, incluyendo la educación superior. Esta tecnología permite el almacenamiento, procesamiento y distribución de datos y aplicaciones a través de internet, ofreciendo flexibilidad y accesibilidad desde cualquier lugar. En el ámbito educativo, la nube ha facilitado la continuidad de la enseñanza, permitiendo a las instituciones migrar a entornos virtuales. Las universidades han adoptado plataformas en la nube para gestionar procesos académicos y administrativos, permitiendo mejorar la enseñanza y facilitar el aprendizaje colaborativo, han optimizado la gestión educativa, automatizando procesos administrativos y financieros, y mejorando la comunicación e interacción entre estudiantes y docentes. Los LMS en la nube han revolucionado la educación al proporcionar herramientas para la gestión de cursos, evaluación de estudiantes y colaboración en línea. Estas plataformas permiten una alta personalización, soporte de contenido multimedia, herramientas de evaluación robustas y capacidades de análisis detalladas. Además, facilitan la integración

con otras herramientas que permiten realizar encuentros síncronos desde internet a través de aplicaciones de videoconferencias. En conjunto, la computación en la nube, las plataformas académicas y los LMS están redefiniendo la educación superior, ofreciendo soluciones tecnológicas que apoyan tanto la enseñanza como la gestión institucional en la era digital.

Palabras clave: Cloud computing, Nube, plataformas académicas, LMS.

Abstract

Cloud computing has transformed various sectors, including higher education. This technology allows the storage, processing and distribution of data and applications over the Internet, offering flexibility and accessibility from anywhere. In the educational field, the cloud has facilitated the continuity of teaching, allowing institutions to migrate to virtual environments. Universities have adopted cloud platforms to manage academic and administrative processes, allowing them to improve teaching and facilitate collaborative learning, they have optimized educational

management, automated administrative and financial processes, and improving communication and interaction between students and teachers. Cloud LMSs have revolutionized education by providing tools for course management, student assessment, and online collaboration. These platforms allow for high customization, multimedia content support, robust evaluation tools, and detailed analysis capabilities. In addition, they facilitate integration with other tools that allow synchronous meetings to be held from the Internet through videoconferencing applications. Together, cloud computing, academic platforms and LMS are redefining higher education, offering technological solutions that support both teaching and institutional management in the digital age.

Keywords: Cloud computing, Cloud, academic platforms, LMS.

Introducción

La computación en la nube ha revolucionado diversos sectores industriales y de servicios a nivel global, y la educación no es la excepción, las tecnologías se han hecho parte de la sociedad y como tal adoptarlas es primordial si se busca mantenerse en el camino del constante cambio de las TICs.

La adopción de las tecnologías de la información en la educación no solo se puede considerar con el uso de equipos o herramientas informáticas es el uso de las plataformas de gestión académica, gestión de cursos o LMS, ERP entre otros sistemas que agilicen los procesos de las organizaciones.

En este contexto, podemos considerar la necesidad de mantener y garantizar los servicios soportados por la tecnología, abarcando el acceso desde cualquier lugar y momento. Esto implica contar con una infraestructura tecnológica que soporte alta disponibilidad.

En relación con esto, Hakan (2021) menciona que la computación en la nube abarca diferentes sectores como la industria,

el comercio y los servicios, incluyendo específicamente a las universidades. Durante la pandemia de COVID-19, según Chen (2020), el sector educativo en sus diferentes niveles transformó sus entornos de aprendizaje. Las instituciones adquirieron o mejoraron sus softwares para permitir la continuidad de la educación en línea. En este contexto, la educación en línea experimentó un incremento significativo debido a las restricciones aplicadas por la pandemia, lo que obligó a migrar muchas actividades a la virtualidad. En Ecuador, esta realidad se ve reflejada en el creciente número de estudiantes que ahora prefieren la educación virtual.

Tabla 1. Carreras online con mayor demanda

Carrera	2018-II	2019-I	2019-II	2020-I	2020-II	2021-I	2021-II
Derecho	1.502	1.604	1.604	3.460	3.930	5.109	6.595
Educación básica	1.326	543	1.122	1.758	1.830	3.506	3.750
Psicología	686	659	933	2.058	2.464	3.036	3.486
Educación inicial	829	318	501	1.295	1.838	2.805	2.815
Economía	436	277	728	1.145	1.989	2.094	1.552
Trabajo social	377	551	610	1.051	1.439	1.872	1.952

Tecnologías de la información	497	197	253	705	904	1.112	1.030
Pedagogía de los idiomas nacionales y extranjeros	398		355	455	1.118	856	1.005
Turismo	248	80	158	337	557	636	911
Comunicación	505	9	178	333	559	573	665

Fuente: *(Primicias, 2024)*

El crecimiento de la demanda de carreras y programas online se puede observar en su crecimiento de más del 400% en solo 3 años, solo con observar el crecimiento que existe del 2019 al 2020 podemos tener una idea de la aceptación de la modalidad de estudios virtuales.

La computación en la nube permite que las organizaciones cuenten con espacios en internet para la publicación de sus servicios generando alta disponibilidad y mayor alcance territorial al romper las barreras geográficas, claro ejemplo son las estadísticas de la Tabla 1 donde se observa el incremento de los estudiantes en modalidades virtuales.

Computación en la nube

El Cloud Computing es una terminología que ha venido ganando fuerza en los últimos 10

años y se podría decir que ha llegado a su pico más alto de uso a partir del año 2020 como consecuencia de la pandemia de COVID-19 que obligo a las empresas, escuelas, universidades y a los gobiernos a migrar sus actividades a medios digitales es decir soportar sus servicios en una plataforma tecnológica, pero a que llamamos computación en la nube.

Según Aguilar (2022), la computación en la nube consiste en el almacenamiento, procesamiento y distribución de datos, aplicaciones y servicios para los usuarios. Aunque los servicios publicados en internet pueden catalogarse como “nube”, el *cloud computing* no solo aborda las aplicaciones o servicios; también contempla los datos y la forma en que se almacenan en espacios virtuales, no solo para el usuario individual, sino también para las organizaciones que manejan datos masivos.

La computación en la nube permite que el procesamiento de datos sea más eficiente al facilitar el acceso, desde internet, a diversas plataformas informáticas y de almacenamiento (Golightly, Chang, Xu, & Liu, 2022).

El acceso que la computación en la nube proporciona a la información desde cualquier

lugar y a través de diversas aplicaciones reduce significativamente los tiempos de respuesta. Mientras que en un esquema tradicional de cliente-servidor el usuario debe pertenecer a la red (ya sea por acceso desde la oficina o a través de una VPN) para acceder a los servicios, en un entorno cloud los clientes solo requieren credenciales y conexión a internet para consumir, procesar, consultar o editar los datos.

La computación en la nube ofrece un entorno altamente flexible con una variedad de servicios virtualizados. Estos incluyen computadoras, redes, almacenamiento, plataformas para desarrollo de software y simuladores, entre otros (Arunarani, Manjula, & Sugumaran, 2019).

Además, los autores Arunarani, Manjula, y Sugumaran (2019), mencionan cuatro tipos principales de tecnologías de nube:

- Nube privada: Se caracteriza por ser de uso exclusivo de una organización, lo que significa que solo una empresa tiene acceso a ella.
- Nube pública: Es de acceso libre, permitiendo que cualquier usuario se registre y acceda a los servicios que ofrece. Este tipo de nube es administrado por terceros.

- Nube híbrida: Representa una combinación de las nubes privadas y públicas. Permite el acceso a servicios privados con la administración de un socio externo.
- Nube de comunidad: Facilita el intercambio comunitario de recursos entre diferentes organizaciones, lo que les permite acceder a almacenamiento y servicios generados en conjunto.

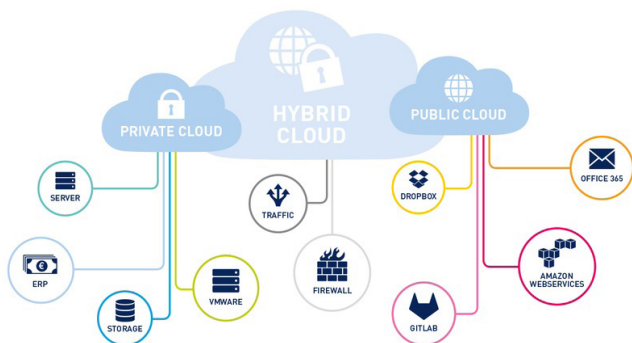


Ilustración 1: Tipos de nubes Fuente: DataTrust (2024)

Las características que mencionan los autores son las condiciones necesarias para mantener un entorno en la nube que permita el acceso de los usuarios en los tiempos y medios que se requieran.

Tabla 2. Características de la nube

Caracterización de la seguridad	Explicación
Integridad	Esta es la garantía de que los datos permanezcan precisos y sin modificaciones desde el estado original.
Confidencialidad	Esta es la garantía de que la información del usuario se mantiene privada para que personal no autorizado tenga acceso.
Disponibilidad	Esta garantía de fiabilidad de los datos es fácilmente accesible para el personal autorizado que lo solicite.

Fuente: *Golightly L. C. (2022)*

La computación en la nube presenta tres modelos de despliegue de sus tecnologías. El primero es SaaS (Software como Servicio).

Este modelo de software, basado en la nube, ofrece a los usuarios acceso a los servicios directamente desde un navegador web. El proveedor de SaaS se encarga de alojar las plataformas, redes y computadores virtualizados, lo que permite una gran accesibilidad a la nube. Además, este modelo proporciona una serie de beneficios que lo convierten en una opción atractiva para organizaciones de todo tipo.

Tabla 3. Beneficios del SaaS

Beneficio	Descripción
Accesibilidad sin Límites	Con una simple conexión a Internet, los usuarios pueden acceder al software desde cualquier dispositivo, rompiendo las barreras impuestas por modelos tradicionales que restringían el acceso a estaciones de trabajo específicas.
Reducción de Costos Iniciales	El modelo de suscripción del SaaS reduce significativamente los costos iniciales al eliminar la necesidad de licencias costosas, instalaciones complicadas y la gestión de infraestructura.
Reducción de Costos Continuos	Los costos continuos son predecibles gracias a tarifas estándar que cubren tanto el uso del software como su mantenimiento, sin necesidad de invertir en recursos adicionales para escalabilidad.
Implementación Rápida	La naturaleza del SaaS permite un despliegue rápido, eliminando las demoras asociadas con la instalación de software local, lo que permite a las empresas comenzar a utilizar el software inmediatamente después de suscribirse.
Escalabilidad Flexible	La escalabilidad es sencilla y económica, permitiendo a las empresas agregar servicios o almacenamiento según sus necesidades sin los costos asociados a la actualización de la infraestructura física.

Fiabilidad y Seguridad Mejoradas	Los proveedores de SaaS invierten en protocolos de ciberseguridad y recuperación de desastres, garantizando un alto tiempo de actividad, generalmente del 99 % o más.
Actualizaciones Automáticas	Las actualizaciones y parches de seguridad se implementan automáticamente, lo que libera a las empresas de la necesidad de realizar mantenimientos complicados.
Integración	El SaaS facilita la integración con otras plataformas y sistemas a través de API, permitiendo la personalización del software según las necesidades específicas de cada empresa.
Datos y Análisis en Tiempo Real	Las aplicaciones SaaS recopilan datos y ofrecen análisis en tiempo real, proporcionando a las empresas información valiosa para tomar decisiones informadas y optimizar sus operaciones.

Fuente: Amazon (2024)

Según Hat (2024), la infraestructura como servicio (IaaS) simplifica la experiencia de los desarrolladores al gestionar la configuración y administración de servidores, lo que les permite enfocarse en el diseño e implementación de aplicaciones. Basada en cloud computing y apoyada por virtualización,

contenedores y automatización, IaaS ofrece entornos virtuales completos que se despliegan sobre hardware físico en centros de datos.

La automatización en la infraestructura como servicio (IaaS) facilita la escalabilidad según la demanda. Además, soluciones como Kubernetes permiten gestionar aplicaciones en contenedores de manera eficiente. De esta forma, IaaS ofrece una infraestructura flexible y optimizada para el desarrollo de aplicaciones.

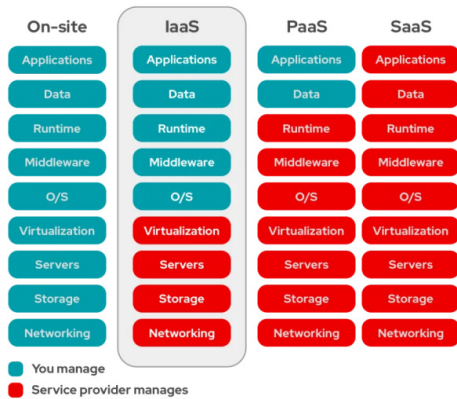


Ilustración 2: Comparación modelos de cloud. Fuente: *Hat (2024)*

La IaaS es uno de los tres modelos principales de servicio en la nube, junto con PaaS (Plataforma como Servicio) y SaaS. A diferencia de otros modelos, IaaS permite a los usuarios gestionar aplicaciones, datos y sistemas operativos, mientras que el proveedor se encarga de la virtualización, el almacenamiento, la red y los servidores. Esto elimina la necesidad de que los usuarios inviertan en su propio centro de datos.

Finalmente, el modelo PaaS ofrece acceso a la nube de forma flexible y escalable virtualizando el hardware y el software administrados por el usuario esto es ideal en entornos de desarrollo de aplicaciones. (Google, 2024).



Ilustración 3 Modelos de servicios de nube. Fuente: Aguilar (2022)

Los modelos de implementación de la nube tienen sus propios pros y contras. La elección dependerá de los diversos aspectos que la organización desee soportar, basándose en su necesidad y en la visión estratégica del negocio apoyada por la tecnología.

La educación superior y el cloud computing

El uso de Cloud Computing en las universidades tiene muchos beneficios como el acceso al archivo almacenamientos, correos electrónicos, bases de datos, recursos educativos, aplicaciones de investigación y herramientas en cualquier lugar para profesores, administradores, personal, estudiantes y otros usuarios en la universidad. (Barbosa, Estupiñan, & Jonnier, 2023).

El uso de la nube en las organizaciones genera beneficios a sus usuarios que van desde lo financiero hasta la captación de nuevos clientes y mercados brindaron ventajas competitivas sobre sus competidores que no han adoptado estas tecnologías, en la educación superior en panorama es similar las nuevas tecnologías son parte de la academia y nacen desde ella, por lo que adoptarla es

esencial para las universidades en su quehacer cotidiano.

Cabral (2018) menciona en su artículo que el uso de la nube en la educación superior ha sido reconocido por muchas universidades. Esto se debe a que ofrece la posibilidad de concentrarse en las actividades de enseñanza e investigación, y permite a las unidades de información realizar sus procesos de captación, organización y resguardo, así como ofrecer servicios de información acordes con las necesidades de las universidades.

Las aplicaciones virtualizadas ya no solo soportan los procesos académico-administrativos, financieros y operativos de las universidades. Las plataformas en la nube también impulsan el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de herramientas que mejoran, acompañan, soportan y generan conocimiento dentro del cloud computing.

Un ejemplo claro de esto son las aulas virtuales, que alojan el contenido académico que el docente comparte con sus estudiantes para el aprendizaje autónomo o la evaluación de conocimientos. Además, facilitan la generación de prácticas experimentales y los encuentros síncronos, como clases en vivo o chats.

Además, las instituciones educativas pueden emplear las soluciones en la nube para apoyar, en el aspecto académico, el aprendizaje cooperativo y las teorías de aprendizaje social orientado. Esto se logra utilizando tecnologías informáticas que dan soporte a los métodos de colaboración en la instrucción.

Por otra parte, la nube permite a sus unidades de información ofrecer servicios de calidad de manera más ágil, facilitando el trabajo con otras unidades para ampliar su campo de acción e interactuar. Esto es fundamental para dar soporte a proyectos como el e-learning, proporcionando un servicio de información acorde con la infraestructura, la plataforma y los servicios educativos (Cabral, 2018).

Tabla 4. Servicio cloud para educación superior

Dimensiones	MICROSOFT	GOOGLE	AWS
Gestión del Aprendizaje	- Microsoft Teams	- Google Workspace	- Amazon Workspaces
	- Microsoft 365	- Google Cloud Identity	- AWS Identity and Access Management (IAM)
	- School Directory Sync	- Google Meets	- Amazon S3
	- School Data Sync	- Google Chat	- AWS Lake Formation
	- Azure Active Directory	- Google Data Studio	- AWS Self-Placed Labs
	- Power BI	- Bigquery	
	- Dynamics 365		
	- Azure Machine Learning		
	- Azure Data Lake		
	- Azure Lab Services		
Aprendizaje colaborativo	- Microsoft Teams	- Google Meet	- Amazon Workspaces
	- Microsoft 365 Education	- Google Workspace	- Amazon Chime
	- Azure Lab Services	- Google Classroom	- AWS AI
	- School Data Sync	- Google Data Studio	- Amazon Machine Learning
	- Power BI	- Google AI	- AWS QuickSight
	- Azure Machine Learning	- Google Cloud Machine Learning	
	- Cloud Virtual Desktops		
	- Azure AI		
	- Azure Virtual Desktop		

Espacios de aprendizaje	- Microsoft Teams	- Google Classroom	- AWS Identity and Access Management (IAM)
	- Microsoft 365 Education	- Google Workspace	
	- Azure Active Directory	- Google Cloud Identity	
	- Microsoft Cloud App Security		

Fuente: Pajuelo & Huamanchahua (2022)

Como se observa en la Tabla 4 en el ámbito de la gestión del aprendizaje, Microsoft ofrece una suite integral donde se tiene acceso a Microsoft Teams, Microsoft 365, Azure Active Directory, Power BI actualmente Fabric, Azure Machine Learning entre otras herramientas.

Las plataformas en la nube están transformando el sector educativo al permitir a las instituciones gestionar datos, organizar clases virtuales y ofrecer análisis avanzados, lo que facilita un entorno de aprendizaje robusto y bien estructurado.

Uno de los principales proveedores de herramientas en la nube es Google, con su Google Workspace (en diferentes versiones), Google Cloud Identity, Google Meet y Google Data Studio. Estas herramientas se destacan

por su facilidad de uso y la integración nativa entre aplicaciones. Por otro lado, AWS ofrece soluciones como Amazon WorkSpaces, AWS Identity and Access Management (IAM) y AWS Lake Formation, enfocándose en proporcionar infraestructura segura y escalable para la gestión de datos y la identidad.

En el ámbito del aprendizaje colaborativo, Microsoft y Google compiten con soluciones como Microsoft Teams, Azure Lab Services, Google Meet, Google Classroom y Google Cloud Machine Learning. Ambas compañías se centran en la conectividad y el trabajo en equipo dentro de entornos educativos. Mientras tanto, AWS se distingue por su enfoque en la escalabilidad y la inteligencia artificial, con herramientas como Amazon WorkSpaces, Amazon Chime y AWS AI. Esto permite a las instituciones desarrollar experiencias de aprendizaje personalizadas y adaptativas.

En conjunto, estos ecosistemas tecnológicos están redefiniendo la educación superior, ofreciendo plataformas que apoyan tanto la enseñanza como la gestión institucional en la era digital.

La universidad digital

La llegada del cloud computing a la universidad ha generado una migración de los servicios académicos que por tradición se realizaban en formato presencial ahora se pueden realizar a través de medios digitales, el uso de la nube permite publicar servicios como acceso a certificados, registros de notas, matrícula virtual, acceso a libros digitales entre otros servicios.

De Giusti (2023) menciona en su artículo que la digitalización de la gestión favorece naturalmente la transparencia. Además, disponer de un importante volumen de datos digitalizados sobre el avance de la gestión permite desarrollar herramientas para perfeccionar la toma de decisiones utilizando la Inteligencia de Datos.

El autor también destaca que las instituciones de educación superior están evolucionando, pasando de un formato tradicional a nuevas modalidades que se adaptan a la digitalización y a las innovaciones tecnológicas. Aunque la definición de “Universidad Digital” aún es imprecisa, podemos caracterizarla por la integración de

nuevas tecnologías y, al mismo tiempo, por cambios en la organización, la gestión y la formación de recursos humanos.

Al hablar de universidad digital se puede mencionar las plataformas que soportan los procesos sustantivos de la universidad optimizando la comunicación entre los estudiantes, docentes con la universidad, existen diferentes plataformas académicas que ayudan a las instituciones de educación superior a mejorar sus procesos.

Tabla 5. Cuadro comparativo de plataformas de gestión académica

Característica	Ellucian	Q10	Classlife
Gestión Académica	Gestión integral del ciclo de vida del estudiante, desde admisión hasta graduación.	Administración de programas académicos, evaluación y calificaciones.	Planificación académica, gestión de matrículas y horarios.
Automatización de Procesos	Automatización de procesos administrativos, financieros y de recursos humanos.	Automatización de inscripción, creación de horarios y trámites estudiantiles.	Automatización de matrículas, asignación de recursos y comunicación.

Gestión Financiera	Administración de contabilidad, facturación, nóminas y finanzas.	No es su enfoque principal, pero puede integrarse con sistemas financieros.	Gestión de pagos, seguimiento financiero y control presupuestario.
Gestión de la Calidad	Aseguramiento de la calidad mediante analítica avanzada y reportes.	Gestión de calidad educativa, acreditación y auditoría interna.	Análisis de rendimiento académico, calidad educativa y reportes.
Interacción y Comunicación	Portal de estudiantes, comunicación entre personal y estudiantes.	Comunicación entre estudiantes, docentes y administración.	Sistema de mensajería interna y notificaciones para todos los usuarios.
Análisis y Reportes	Informes avanzados sobre rendimiento académico y financiero.	Reportes de calidad educativa, rendimiento y progreso académico.	Análisis detallados y reportes de rendimiento académico y asistencia.
Escalabilidad	Alta, utilizado por grandes universidades y sistemas educativos complejos.	Adaptable para instituciones de tamaño mediano y grande.	Flexible para diversas necesidades de universidades de diferentes tamaños.
Integración con otras plataformas	Amplia capacidad de integración con otros sistemas de TI y ERP.	Integración con herramientas académicas y de gestión de calidad.	Integración con sistemas externos para una gestión integral.

Fuente: Elaboración propia en base a los datos de Ellucian (2024), Q10 (2024) y Classlife (2024)

Como se observa en la Tabla 5, las plataformas de gestión académica están transformando la educación superior al

facilitar la digitalización y modernización de las universidades. Estas herramientas permiten una administración más eficiente del ciclo de vida del estudiante, desde la admisión hasta la graduación, automatizando procesos cruciales como la inscripción, la creación de horarios y la gestión de trámites.

Además, estas plataformas ofrecen capacidades avanzadas en la gestión financiera del alumno, asegurando un control efectivo de las operaciones internas. La integración de estas herramientas con otros sistemas y su capacidad de escalabilidad permiten a las universidades adaptarse a las necesidades cambiantes de la educación digital, brindando una experiencia académica y administrativa más fluida y efectiva.

Estas aplicaciones también desempeñan un papel crucial en el aseguramiento de la calidad educativa y en la toma de decisiones basada en datos. A través de reportes detallados, las universidades pueden monitorear el rendimiento académico, la asistencia y otros indicadores clave, lo que facilita la implementación de mejoras continuas.

Además, la capacidad de comunicación interna y la interacción entre estudiantes, docentes y personal administrativo garantiza una conexión fluida entre todos los miembros de la comunidad universitaria, promoviendo un entorno educativo más colaborativo y conectado. En conjunto, estas herramientas apoyan a las universidades en su misión de ofrecer una educación de alta calidad, adaptada a las exigencias de la era digital.

Actualmente, las instituciones de educación superior emplean plataformas LMS (Learning Management System) para alcanzar los objetivos de aprendizaje en cursos presenciales, en línea y a distancia, complementando así el contacto con el docente (Lamsyah, El Bouazzaoui, & Kanjaa, 2022).

Plataformas LMS como Moodle y Canvas son utilizadas principalmente para la interacción dentro de la plataforma, ofreciendo recursos académicos como foros de discusión, materiales complementarios, espacios para carga de tareas, evaluación de conocimientos a través de cuestionarios en línea, presentaciones digitales y la información general de los cursos (Alserhan & Yahaya, 2021); (Mpungose & Khoza, 2022)

Tabla 6. Cuadro comparativo de plataformas LMS en la nube

Característica	Moodle Cloud	Canvas by Instructure	Blackboard Learn	Google Classroom
Flexibilidad y Personalización	Alta personalización, con módulos y plugins adicionales.	Altamente personalizable con API y herramientas externas.	Personalización moderada con varias herramientas integradas.	Personalización limitada, más orientado a simplicidad.
Soporte de Contenido	Soporta una amplia variedad de formatos de contenido.	Admite multimedia, documentos, y herramientas externas.	Fuerte soporte para contenido multimedia y herramientas colaborativas.	Integración con Google Drive para una fácil gestión de documentos.
Herramientas de Evaluación	Cuestionarios, exámenes, calificaciones y retroalimentación.	Evaluaciones personalizables, rúbricas y análisis.	Amplias opciones de evaluación con integración de analítica.	Evaluaciones simples, integradas con Google Forms.
Colaboración y Comunicación	Foros, mensajería, y herramientas de colaboración en grupo.	Herramientas integradas de comunicación y colaboración.	Comunicación en tiempo real, foros y herramientas colaborativas.	Comunicación básica a través de comentarios y anuncios.
Integración con Otras Herramientas	Alta integración con otras herramientas y plugins.	Fácil integración con herramientas externas y aplicaciones.	Amplias opciones de integración con sistemas de terceros.	Integrado con el ecosistema de Google Apps.
Analítica y Reportes	Análisis detallados de rendimiento y actividad del curso.	Informes detallados y análisis en tiempo real.	Análisis avanzados de rendimiento y actividad estudiantil.	Reportes básicos, orientados a la simplicidad.
Escalabilidad	Escalable para pequeñas y grandes instituciones.	Muy escalable, ideal para grandes organizaciones.	Altamente escalable, adecuado para grandes instituciones.	Escalabilidad moderada, más adecuado para escuelas pequeñas y medianas.

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de Moodle (2024), Instructure (2024) y Blackboard (2024)

La Tabla 6 nos proporciona una visión de los principales LMS (Learning Management Systems) en la nube, comparando sus

características en términos de personalización, facilidad de uso, herramientas de evaluación, capacidades de colaboración, integraciones, análisis y escalabilidad. Cada plataforma LMS posee sus propias fortalezas, lo que permite a las instituciones elegir la que mejor se adapte a sus necesidades educativas y administrativas.

Además de permitir la gestión del aula virtual, las plataformas LMS pueden, a través de integraciones, gestionar las sesiones de clases en vivo acorde a los horarios y cronogramas de las asignaturas. Esto se logra utilizando herramientas de videoconferencia como Zoom, Google Meet, Microsoft Teams, Adobe Connect, entre otras.

Conclusiones

La adopción de la computación en la nube ha sido un componente crítico en la modernización y digitalización de la educación superior, especialmente en respuesta a la pandemia de COVID-19. La necesidad de migrar rápidamente hacia entornos virtuales aceleró la implementación de tecnologías basadas en la nube, lo que permitió a las instituciones educativas mantener la continuidad del aprendizaje a pesar de las

restricciones de movilidad.

El incremento de estudiantes virtuales (cercano al 400% entre 2018 y 2021) demuestra la importancia de las plataformas en la nube. Estas ofrecen una infraestructura flexible y accesible que soporta tanto la enseñanza como la gestión institucional.

Las tecnologías de nube, a través de modelos como SaaS, IaaS y PaaS, brindan a las universidades herramientas esenciales para mejorar la accesibilidad, reducir costos y asegurar la continuidad de sus operaciones. Estas tecnologías no solo facilitan la gestión académica y administrativa, sino que también apoyan el desarrollo de entornos de aprendizaje colaborativos y personalizados, fundamentales en la educación moderna.

Además, las plataformas de gestión académica basadas en la nube, como Microsoft Teams, Google Workspace y AWS, han redefinido los procesos educativos. Estas ofrecen soluciones integrales para la gestión de datos, la organización de clases y la administración de recursos educativos. La comparación de estas plataformas demuestra que la nube permite una integración efectiva de diversas herramientas, optimizando la

experiencia educativa tanto para estudiantes como para el personal académico.

Finalmente, la transformación hacia una “universidad digital”, impulsada por la computación en la nube, no solo optimiza la gestión interna, sino que también amplía el alcance y la eficacia de los servicios educativos. Esta transición es esencial para que las universidades se mantengan competitivas y adaptadas a las demandas de una sociedad cada vez más digitalizada. Por lo tanto, la computación en la nube no es solo una tendencia, sino una necesidad imperativa para el futuro de la educación superior en Ecuador y en el mundo.

Referencias bibliográficas

Aguilar, L. (2022). *Computación en la nube*. México: Marcombo.

Alserhan, S., & Yahaya, N. (2021). Teachers' Perspective on Personal Learning Environments via Learning Management Systems Platform. *Learning, International Journal of Emerging Technologies in Learning*.

doi:<https://doi.org/10.3991/ijet.v16i24.27433>

Amazon. (12 de 08 de 2024). AWS. Obtenido de AWS: <https://aws.amazon.com/es/what-is/saas/>

Arunarani, A., Manjula, D., & Sugumaran, V. (2019). Task scheduling techniques in cloud computing: A literature survey. *Future Generation Computer Systems*. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S01677339X17321519>

Barbosa, G., Estupiñan, B., & Jonnier, E. (2023). El uso de la nube distribuida para el control de la información académica en la educación superior. *Ibero-American Journal of Education & Society Research (IBEROEDS)*. doi:<https://doi.org/10.56183/iberoeds.v3i1.603>

Blackboard. (13 de 08 de 2024). *Blackboard*. Obtenido de Blackboard: <https://content.blackboard.com/learn-ultra-es>

Cabral, B. (2018). Consideraciones para el almacenamiento de archivos digitales en la nube informática en bibliotecas universitarias. *Investigación bibliotecológica*. doi:<https://doi.org/10.22201/iibi.24488321xe.2018.74.57909>

Chen, T. P. (2020). The impact of the COVID-19 pandemic on user experience with online education platforms in China. *Sustainability*, 12.

Classlife. (13 de 08 de 2024). *Classlife*. Obtenido de Classlife: <https://www.classlife.education/blog/>

DataTrust. (12 de 08 de 2024). ¿Qué es una nube pública? *¿Qué es una nube pública?* Obtenido de <https://datatrust.sv/wp-content/uploads/2023/12/nube-hibrida.jpg>

De Giusti, A. (2023). Transformación Digital en Educación Superior. Posibilidades y Desafíos. *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*. doi:<https://doi.org/10.24215/18509959.35.e1>

Ellucian. (13 de 08 de 2024). *Ellucian*.
Obtenido de Ellucian: <https://www.ellucian.com/es/soluciones/ellucian-banner>

Golightly, L. C. (2022). Adoption of cloud computing as an innovation in the organization. *Revista Internacional de Gestión Empresarial de Ingeniería*. doi:<https://doi.org/10.1177/18479790221093992>

Golightly, L., Chang, V., Xu, Q., & Liu, B. (2022). Adoption of cloud computing as an innovation in the organization. *Revista Internacional de Gestión Empresarial de Ingeniería*. doi:<https://doi.org/10.1177/18479790221093992>

Google. (12 de 08 de 2024). *Google Cloud* .
Obtenido de Google Cloud : <https://cloud.google.com/learn/what-is-paas?hl=es>

Hakan, A. (2021). A Study of Cloud Computing Adoption in Universities as a Guideline to Cloud Migration. *Sage Open*. doi:<https://doi.org/10.1177/18479790221093992>

org/10.1177/21582440211030280

Hat, R. (12 de 08 de 2024). *Red Hat*. Obtenido de Red Hat: <https://www.redhat.com/es/topics/cloud-computing/what-is-iaas>

Instructure. (13 de 08 de 2024). *Instructure*. Obtenido de Canvas LMS es el mejor Sistema de Gestión de Aprendizaje para escuelas, colegios y universidades: <https://www.instructure.com/es/lms-sistema-gestion-aprendizaje>

Lamsyah, R., El Bouazzaoui, A., & Kanjaa, N. (2022). Impact of the Flipped Classroom on the Motivation of Undergraduate Students of the Higher Institute of Nursing Professions and Health Techniques of Fez-Morocco. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*. doi:<https://doi.org/10.3991/ijet.v17i22.33365>

Moodle. (13 de 08 de 2024). *Características de Moodle*. Obtenido de Moodle: https://docs.moodle.org/all/es/Caracter%C3%ADsticas_de_Moodle_3.4

- Mpungose, C., & Khoza, S. (2022). Postgraduate Students' Experiences on the Use of Moodle and Canvas Learning Management System. *Technology, Knowledge and Learning*. doi:<https://doi.org/10.1007/s10758-020-09475-1>
- Pajuelo, C., & Huamanchahua, D. (2022). Cloud Computing en la transformación digital de instituciones de educación universitaria. *Revista de investigación de sistemas e informática*. doi:<https://doi.org/10.15381/risi.v15i1.23085>
- Primicias. (08 de 08 de 2024). *Primicias*. Obtenido de Primicias: <https://www.primicias.ec/noticias/sociedad/creacion-nuevas-carreras-universitarias-senescyt/>
- Q10. (13 de 08 de 2024). *Q10*. Obtenido de Q10: <https://www.q10.com/Colombia/EducacionSuperior>



**POLITÉCNICA
DEL CARCHI**

EDUCAMOS PARA TRANSFORMAR EL MUNDO

Este libro ha sido desarrollado gracias al valioso apoyo de los docentes de la Universidad Tecnológica Empresarial de Guayaquil (UTEG), quienes, con su dedicación y experiencia, han contribuido a la investigación y análisis del uso de tecnologías disruptivas en la educación. A través de esta obra, se busca fomentar una reflexión sobre el papel transformador de la tecnología en los procesos educativos, ofreciendo perspectivas innovadoras que responden a los desafíos actuales del aprendizaje en la era digital.

AUTORIDADES
DOCENTES DE UTEG PARTICIPANTES DE ESTE LIBRO

ISBN: 978-9942-625-60-1



9789942625601