



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**

**VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN,  
VINCULACIÓN Y POSGRADO**

**DIRECCIÓN DE POSGRADO**

**TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL GRADO DE:  
MAGÍSTER EN EDUCACIÓN, MENCIÓN GESTIÓN DEL  
APRENDIZAJE MEDIADO POR TIC**

**TEMA:**

**“USO DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA PERSONALIZACIÓN  
DEL APRENDIZAJE: UN ENFOQUE PARA LA GESTIÓN EFICIENTE  
DEL APRENDIZAJE EN CIENCIAS NATURALES.”**

**AUTOR:**

Lic. Jorge Luis Carrillo Uvidia

**TUTOR:**

Mgs. Norma Elena Ureña Moreno

**Riobamba – Ecuador**

2024

## Certificación del Tutor

Certifico que el presente trabajo de titulación denominado: **“USO DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA PERSONALIZACIÓN DEL APRENDIZAJE: UN ENFOQUE PARA LA GESTIÓN EFICIENTE DEL APRENDIZAJE EN CIENCIAS NATURALES.”**, ha sido elaborado por el Licenciado Jorge Luis Carrillo Uvidia, el mismo que ha sido orientado y revisado con el asesoramiento permanente de mi persona en calidad de Tutor. Así mismo, refrendo que dicho trabajo de titulación ha sido revisado por la herramienta antiplagio institucional; por lo que certifico que se encuentra apto para su presentación y defensa respectiva.

Es todo cuanto puedo informar en honor a la verdad.

Riobamba, 18 de diciembre de 2024



---

Mgs. Norma Elena Ureña Moreno  
**TUTOR**

## Declaración de Autoría y Cesión de Derechos

Yo, **Jorge Luis Carrillo Uvidia**, con número único de identificación **060406166-3**, declaro y acepto ser responsable de las ideas, doctrinas, resultados y lineamientos alternativos realizados en el presente trabajo de titulación denominado: **“Uso de Inteligencia Artificial en la Personalización del Aprendizaje: Un enfoque para la gestión eficiente del aprendizaje en Ciencias Naturales.”** previo a la obtención del grado de Magíster en Educación, mención Gestión del Aprendizaje mediado por TIC.

- Declaro que mi trabajo investigativo pertenece al patrimonio de la Universidad Nacional de Chimborazo de conformidad con lo establecido en el artículo 20 literal j) de la Ley Orgánica de Educación Superior LOES.
- Autorizo a la Universidad Nacional de Chimborazo que pueda hacer uso del referido trabajo de titulación y a difundirlo como estime conveniente por cualquier medio conocido, y para que sea integrado en formato digital al Sistema de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor, dando cumplimiento de esta manera a lo estipulado en el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior LOES.

Riobamba, 18 de septiembre de 2024



---

**Lic. Jorge Luis Carrillo Uvidia**

## **Agradecimiento**

*A la Universidad Nacional de Chimborazo, mi alma mater, por ser el pilar formativo en mi desarrollo académico y profesional.*

*A mis docentes del programa de maestría, cuyas valiosas enseñanzas me han inspirado y serán fundamentales en mi crecimiento como profesional.*

*A mi tutora, la Ms. Norma Ureña, y a su equipo de trabajo, por su apoyo constante y su orientación a lo largo de este proceso. Su dedicación y compromiso han sido esenciales para la culminación de este proyecto.*

*Con gratitud,*

***Jorge Luis Carrillo Uvidia***

## **Dedicatoria**

*A mis padres, Jorge Carrillo y Carmen Uvidia, con especial gratitud a mi madre, quien ha sido mi pilar inquebrantable. Su apoyo incondicional, su amor y sus enseñanzas me han guiado en cada paso de este camino.*

*Gracias, mamá, por inculcarme valores tan profundos como la perseverancia, por enseñarme a creer en mis sueños, y por recordarme siempre que, con esfuerzo y determinación, no hay meta inalcanzable. Este logro es también tuyo, por nunca dejarme rendir.*

***Jorge Luis Carrillo Uvidia***

## Índice General

Certificación del Tutor.....	II
Declaración de Autoría y Cesión de Derechos .....	III
Agradecimiento .....	IV
Dedicatoria.....	V
Índice General.....	VI
Índice de Tablas.....	IX
Índice de Figuras .....	X
Resumen .....	XI
Abstract.....	XII
Introducción.....	1
<b>Capítulo 1 Generalidades.....</b>	<b>3</b>
1.1 Problema.....	3
1.1.1 Planteamiento del problema .....	3
1.1.2 Formulación del problema .....	6
1.1.3 Justificación.....	7
1.2 Objetivos.....	10
1.2.1 Objetivo General .....	10
1.2.2 Objetivos Específicos.....	10
<b>Capítulo 2 Estado del Arte y la Práctica .....</b>	<b>11</b>
1.3 Antecedentes Investigativos .....	11
1.4 Fundamentación Legal .....	13
1.4.1 Legislación Internacional .....	13
1.4.2 Legislación nacional.....	15
1.4.3 Legislación Institucional .....	17
1.5 Fundamentación Teórica .....	19

1.5.1	Personalización del aprendizaje .....	19
1.5.2	Teorías de aprendizaje para un enfoque personalizado.....	26
1.5.3	Aprendizaje personalizado e inclusivo.....	29
1.5.4	Aprendizaje y gestión de las Ciencias Naturales .....	35
1.5.5	Inteligencia artificial: el futuro de la educación.....	37
1.5.6	Aspectos éticos de la inteligencia artificial en la educación .....	48
1.5.7	Formación docente en el uso de IA.....	52
<b>Capítulo 3 Diseño Metodológico.....</b>		<b>56</b>
3.1	Enfoque de la Investigación .....	56
3.2	Diseño de la Investigación.....	56
3.3	Tipo de investigación.....	57
3.3.1	Por el nivel o alcance .....	57
3.3.2	Por el objetivo .....	58
3.3.3	Por el lugar .....	58
3.4	Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.....	58
3.4.1	Técnicas de investigación.....	58
3.5	Población y Muestra .....	60
3.5.1	Población.....	60
<b>Capítulo 4 .....</b>		<b>61</b>
4.1	Análisis y discusión de los resultados .....	61
4.2	Discusión de los Resultados .....	71
4.3	Resultados de la Entrevista Autoadministrada .....	74
4.4	Análisis e interpretación de la entrevista autoadministrada .....	76
<b>Capítulo 5 Marco Propositivo .....</b>		<b>78</b>
<b>Conclusiones.....</b>		<b>88</b>
<b>Recomendaciones.....</b>		<b>89</b>

<b>Referencias Bibliográficas .....</b>	<b>91</b>
<b>Anexos.....</b>	<b>97</b>
Anexo 1. Acuerdos y Compromisos de los Participantes para el Acceso al MOOC .....	97
Anexo 2. Rubrica de evaluación de herramientas de Inteligencia Artificial .....	99
Anexo 3. Instrumentos para la recolección de datos. ....	100
Anexo 4. Guía didáctica .....	103
Anexo 5. Fotos del lanzamiento del MOOC .....	123
Anexo 6. Incentivos y Retroalimentación Diaria para el MOOC .....	123



## Índice de Tablas

Tabla 1. Ventajas y desafíos de la IA en el aula.....	40
Tabla 2. Herramientas de IA para una experiencia de aprendizaje personalizada. ....	44
Tabla 3. Herramientas de IA generativa en la educación. ....	46
Tabla 4. Herramientas de IA para el aprendizaje de Ciencias Naturales.....	48
Tabla 5. Población seleccionada para el estudio .....	60
Tabla 6. Influencia de la IA en la Personalización del Aprendizaje Docente .....	61
Tabla 7. Optimización de la Gestión Educativa en Ciencias Naturales con IA .....	62
Tabla 8. Capacitación en el Uso de IA para Crear Recursos Educativos Personalizados ...	63
Tabla 9. Motivación para Innovar en la Pedagogía con Tecnologías Emergentes como IA .....	64
Tabla 10. Impacto Positivo de la IA en la Enseñanza de Ciencias Naturales .....	65
Tabla 11. Capacidad para Evaluar la Efectividad de Herramientas de IA en la Personalización del Aprendizaje en Ciencias Naturales.....	66
Tabla 12. Reflexión Ética sobre el Uso de IA en Educación Facilitada por el MOOC .....	67
Tabla 13. Preparación para Enfrentar Avances en Tecnología Educativa tras Completar el MOOC .....	68
Tabla 14. Satisfacción con el Impacto del MOOC en el Conocimiento y Habilidades sobre IA para la Personalización del Aprendizaje .....	69
Tabla 15. Recomendación del MOOC sobre IA para la Personalización del Aprendizaje .	70

## Índice de Figuras

Figura 1. Divergencia entre personalización, individualización y diferenciación en el aprendizaje.....	23
Figura 2. Educación constructivista.....	28
Figura 3. Estilos de Aprendizaje según el Modelo de Kolb .....	31
Figura 4. Pirámide de Maslow de las Necesidades individuales.....	33
Figura 5. Conceptos clave de la inteligencia artificial.....	38
Figura 6. Características del MOOC .....	55
Figura 7. Entrevista Autoadministrada.....	75
Figura 8. Componentes de la Innovación .....	79
Figura 9. Metodología Assure, MOOC .....	82
Figura 10. Evidencias del lanzamiento del MOOC .....	123
Figura 11: Incentivos y Retroalimentación Diaria en Whatsapp.....	123

## Resumen

El estudio titulado “Uso de Inteligencia Artificial en la Personalización del Aprendizaje: Un Enfoque para la Gestión Eficiente del Aprendizaje en Ciencias Naturales” aborda una perspectiva integral sobre el uso de la inteligencia artificial (IA) en la personalización del aprendizaje. Este planteamiento está orientado al desarrollo de un curso masivo, abierto y en línea (MOOC, por sus siglas en inglés), diseñado a través del Sistema Institucional de Gestión de Educación Abierta (SIGEA) de la UNACH. El proyecto busca capacitar a los estudiantes en el aprovechamiento de la IA dentro de sus metodologías docentes, enfrentando los retos de un entorno educativo que avanza hacia la digitalización. La investigación adoptó un enfoque mixto y empleó un diseño cuasiexperimental que combinó análisis diagnóstico, descriptivo, exploratorio, bibliográfico y de campo. Como parte de la metodología, se realizaron encuestas y entrevistas para recopilar información de 26 estudiantes de quinto semestre de la carrera de Pedagogía en Ciencias Experimentales con énfasis e Química y Biología. Los hallazgos muestran que incorporar la IA en la educación no solo mejora la personalización del aprendizaje, sino que también facilita una gestión educativa más efectiva. Asimismo, se identificaron herramientas gratuitas basadas en IA que permiten personalizar las experiencias de aprendizaje según las necesidades de cada estudiante, promoviendo procesos más significativos y efectivos. En conclusión, la incorporación de la IA en el ámbito educativo genera un impacto positivo, ya que no solo transforma la manera de personalizar el aprendizaje, sino que también impulsa el desarrollo pedagógico y tecnológico de los educadores, promoviendo prácticas innovadoras y efectivas en la enseñanza.

**Palabras claves:** Inteligencia Artificial, MOOC, Personalización del Aprendizaje, Gestión Educativa, Ciencias Naturales.

## ABSTRACT

The research work, "Use of Artificial Intelligence in the Personalization of Learning: An Approach for the Efficient Management of Learning in Natural Sciences," addresses a comprehensive perspective on using artificial intelligence (AI) in personalizing learning. This research aims to develop a massive open online course (MOOC) designed through the Institutional Management System for Open Education (SIGEA) of the UNACH. The project seeks to train students to take advantage of AI within their teaching methodologies, facing the challenges of an educational environment moving towards digitalization. It adopted a mixed approach and employed a quasi-experimental design that combined diagnostic, descriptive, exploratory, bibliographic, and field analysis. As part of the methodology, the researcher conducted surveys and interviews to collect information from 26 fifth-semester students of the Pedagogy in Experimental Sciences, emphasizing Chemistry and Biology. The findings show that incorporating AI in education improves the personalization of learning and facilitates more effective educational management. Likewise, it was possible to identify that free AI-based tools allow personalizing learning experiences according to the needs of each student, promoting more meaningful and effective processes. In conclusion, incorporating AI in education positively impacts personalized learning and boosts educators' pedagogical and technological development, promoting innovative and effective teaching practices.

**Keywords:** Artificial Intelligence, MOOC, Personalized Learning, Educational Management, Natural Science



firmado electrónicamente por:  
JESSICA MARIA  
GUARANGA LEMA

**Reviewed by:**

Mgs. Jessica María Guaranga Lema

**ENGLISH PROFESSOR**

C.C. 0606012607

## **Introducción**

En la actualidad, el mundo enfrenta cambios significativos en diversos ámbitos, como el económico, el social, el tecnológico entre otros. La educación, lejos de ser una excepción, se ha posicionado como un elemento crucial en esta evolución global. La asociación entre los avances tecnológicos y las innovaciones pedagógicas ha dado lugar a estrategias educativas vanguardistas, desarrolladas con el propósito de hacer más eficientes los procesos de enseñanza y aprendizaje, buscando crear experiencias educativas más interactivas, estimulantes e innovadoras, respondiendo así a las demandas de un mundo en constante cambio.

En este panorama educativo emergente, términos como personalización, individualización y diferenciación comienzan a cobrar relevancia. A pesar de los avances en tecnología educativa, muchos docentes enfrentan desafíos para personalizar el aprendizaje, lo que puede afectar el compromiso y el éxito académico de los estudiantes. Paralelamente, la integración de herramientas tecnológicas está reconfigurando significativamente los paradigmas educativos tradicionales, planteando tanto oportunidades como desafíos para para los distintos actores que participan en el ámbito educativo.

El acelerado desarrollo de las tecnologías digitales, en particular la inteligencia artificial, está transformando de manera profunda el proceso educativo en las aulas. Esta tecnología se posiciona como una herramienta valiosa tanto en la formación docente como en la aplicación profesional, promoviendo la innovación pedagógica y el desarrollo de educadores altamente cualificados, preparados para afrontar los desafíos educativos del futuro.

En este contexto, el presente estudio se propone desarrollar un enfoque integral para explorar y analizar el vasto potencial de la inteligencia artificial en el sector educativo, específicamente en su capacidad para personalizar el aprendizaje y gestionar de mejor manera el conocimiento de las Ciencias Naturales. Esta investigación busca desentrañar las múltiples formas en que la IA puede enriquecer y transformar la experiencia educativa.

La transición hacia el nuevo modelo educativo impulsado por la inteligencia artificial exige la adopción de estrategias, destacando la importancia de la formación continua y el autoaprendizaje. Estos elementos son esenciales para entender a profundidad la aplicación de la IA, sus efectos en la educación y su capacidad para adaptar el proceso de aprendizaje. Como respuesta a esta necesidad, se ha desarrollado un curso en línea de acceso abierto y masivo (MOOC, por sus siglas en inglés).

Este formato innovador permite a los usuarios adquirir conocimientos sobre la utilización de la IA en la educación de manera eficiente y flexible, al tiempo que explora su impacto en la personalización del aprendizaje. Esta herramienta didáctica está concebida para desarrollar tanto competencias digitales como habilidades pedagógicas en aquellos profesionales de la educación que deseen adentrarse en este campo vanguardista.

El estudio está dirigido a los estudiantes de quinto semestre de la carrera de Pedagogía en Ciencias Experimentales mención en Química y Biología de la UNACH. Busca potenciar su formación académica y prepararlos para desempeñarse eficazmente en la docencia. Se analizará el impacto del uso de herramientas de inteligencia artificial en la personalización del aprendizaje en Ciencias Naturales, mediante un MOOC diseñado para tal fin. Se espera que este curso sirva como un recurso esencial para que los estudiantes adquieran habilidades prácticas en la implementación de estas tecnologías emergentes.

## Capítulo 1

### Generalidades

#### 1.1 Problema

##### 1.1.1 Planteamiento del problema

En la era pospandémica, y en el marco de la cuarta revolución industrial, el ámbito educativo se enfrenta al reto de ajustarse a un entorno en continua evolución, impulsado por avances tecnológicos, como la inteligencia artificial (IA). Sin embargo, muchos docentes en América Latina encuentran obstáculos significativos para implementar estas tecnologías y personalizar el aprendizaje. Según el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), en 2020 solo el 26 % de los educadores se sentían preparados para usar herramientas digitales, lo que revela una grave falta de capacitación en competencias tecnológicas, problema que se agravó durante la pandemia (BID | Educación, 2023).

En el 2023, ha habido señales de mejora. El BID reportó que más de 265,000 docentes han sido capacitados en habilidades digitales, y la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI) informó que cerca del 40 % de los educadores ya reciben formación en competencias digitales. No obstante, continúa la carencia de información que facilite la evaluación del impacto real de estas formaciones en la preparación de los docentes, lo cual complica una comprensión detallada de la situación actual. (BID | Educación, 2023).

A pesar de las iniciativas de organizaciones como el BID y la OEI, persisten desafíos significativos en la capacitación de los docentes para un uso eficiente de las tecnologías. Esto subraya la importancia de implementar políticas que amplíen el acceso a la formación digital y eleven su calidad, garantizando que todos los educadores cuenten con las habilidades requeridas para enfrentar los retos del siglo XXI.

La carencia de acceso a tecnologías educativas limita las oportunidades de aprendizaje dinámico, privando a los estudiantes de experiencias enriquecedoras. Sin tecnología, como argumenta Vidal (2021), los alumnos pierden herramientas esenciales, como simulaciones y aplicaciones educativas, que facilitan un aprendizaje más accesible. Igualmente, la ausencia de un enfoque personalizado en el aprendizaje puede impactar negativamente en la motivación y el nivel de compromiso de los estudiantes, quienes se benefician de una atención adaptada a sus necesidades individuales, mejorando así su rendimiento académico (Gil Del Pino et al., 2023).

Para abordar estos problemas, el BID y el Banco Mundial en octubre de 2023 han lanzado iniciativas clave que incluyen una inversión conjunta de 512 millones de dólares para llevar a cabo la transformación digital de los sistemas educativos en Latinoamérica y el Caribe. Este plan contempla la capacitación de más de 265,000 docentes y la mejora de la conectividad en más de 12,000 escuelas. Además, se está desarrollando una plataforma digital para mapear y expandir la conectividad escolar, así como para evaluar las habilidades digitales de los docentes (Grupo Banco Mundial, 2023).

La adopción de la inteligencia artificial en la educación ha ido en aumento en países como España, donde un 73% de los docentes ya la emplean. No obstante, en América Latina, la integración de estas herramientas enfrenta obstáculos como la falta de infraestructura adecuada y la resistencia al cambio. A pesar de estos retos, la IA representa una oportunidad significativa para transformar la educación, facilitando un aprendizaje más personalizado y fomentando la innovación pedagógica. Es fundamental que todos los actores del sistema educativo colaboren para garantizar la capacitación de docentes y estudiantes en el uso ético de la IA, aprovechando su potencial para elevar la calidad de la enseñanza y preparar a las futuras generaciones para un entorno laboral cada vez más digitalizado..



La incorporación de la inteligencia artificial en el ámbito educativo es un desafío técnico y pedagógico que requiere cambiar la manera en que los educadores personalizan el aprendizaje. Según García y Peñalvo (2021), el aprendizaje personalizado respaldado por la IA puede aumentar significativamente el rendimiento y la motivación de los estudiantes.

A pesar de los retos que implica el uso de esta tecnología, la inteligencia artificial puede apoyar en la creación de recursos educativos y en la planificación personalizada de las clases, incluso en contextos con limitaciones de recursos. Por ello, es esencial que los docentes, en especial los de ciencias naturales, desarrollen competencias para integrar la IA en su enseñanza y así adaptar sus métodos a las particularidades de cada estudiante, contribuyendo a mejorar la calidad del proceso educativo.

Estudios en Chile y Colombia, como los documentados por Sánchez, Prieto et al. (2020), han mostrado que la aplicación de IA en el aprendizaje personalizado puede mejorar el rendimiento académico en hasta un 15%. No obstante, para que estas tecnologías sean efectivas, es vital que los educadores reciban capacitación en nuevas metodologías y en la creación de recursos digitales interactivos.

En respuesta a los retos actuales en la educación, la creación de un MOOC (curso masivo en línea y abierto) se propone como una solución innovadora para la capacitación de los estudiantes de la Licenciatura en Ciencias Experimentales con especialización en Química y Biología de la Universidad Nacional de Chimborazo (UNACH). Este programa tiene como objetivo principal enseñar el uso efectivo de la inteligencia artificial para adaptar el proceso de aprendizaje y optimizar la enseñanza de las ciencias naturales. Esta iniciativa no solo se alinea con la misión de la UNACH de promover la innovación pedagógica, sino que también tiene como objetivo formar docentes altamente cualificados, preparados para

afrontar los desafíos educativos del siglo XXI y satisfacer las demandas específicas de cada estudiante.

Así mismo, esta iniciativa apoya la implementación del Modelo Educativo Institucional 2024 "Introspección y Prospectiva", que busca transformar la educación a través de la integración de competencias, la innovación pedagógica y la adaptabilidad a un entorno global cambiante, además de formar profesionales altamente competentes y comprometidos con la solución de los problemas del país (UNACH, 2024).

### **Preguntas orientadoras de la investigación:**

- ¿Qué impacto tiene el uso de la inteligencia artificial en la personalización del aprendizaje, especialmente en lo relacionado con la gestión educativa y la enseñanza de las Ciencias Naturales?
- ¿Qué herramientas de inteligencia artificial son las más efectivas para facilitar la personalización y la gestión del aprendizaje en Ciencias Naturales, y cuáles son sus características en términos de viabilidad, deseabilidad y factibilidad?
- ¿Cómo puede un MOOC diseñado en el Sistema Institucional de Gestión de Educación Abierta (SIGEA) de la UNACH fortalecer las habilidades de los estudiantes de la carrera de Pedagogía en Ciencias Experimentales en el uso de la Inteligencia Artificial para adaptar el aprendizaje en Ciencias Naturales?
- ¿Cuáles son los efectos concretos del uso de la IA en la personalización del aprendizaje, la gestión educativa y el fomento de un aprendizaje significativo para los estudiantes?

#### **1.1.2 Formulación del problema**

¿Cómo puede un MOOC sobre el uso de herramientas de inteligencia artificial para la personalización del aprendizaje en Ciencias Naturales mejorar la preparación pedagógica y

la gestión educativa de los estudiantes de quinto semestre de Pedagogía de las ciencias experimentales con mención en Química y Biología, fortaleciendo su capacidad para enfrentar los desafíos de la práctica docente en la era digital?

### **1.1.3 Justificación**

La evolución tecnológica ha ampliado las posibilidades en el ámbito educativo, proporcionando herramientas avanzadas que permiten una enseñanza más personalizada y efectiva. La inteligencia artificial (IA) está transformando el aprendizaje en disciplinas como las Ciencias Naturales, al ofrecer estrategias pedagógicas personalizadas que responden a las necesidades de cada estudiante. En este contexto, la educación en entornos digitales y el empleo de tecnologías de vanguardia, como la IA, se posicionan como elementos imprescindibles para innovar y optimizar los procesos educativos. En Ecuador, la incorporación de estas innovaciones es particularmente necesaria, considerando que solo el 45% de las instituciones educativas cuenta con infraestructura tecnológica adecuada para implementar soluciones de aprendizaje de última generación (INEC, 2021).

Esta investigación encuentra su justificación en la urgencia de incorporar la inteligencia artificial en el ámbito educativo de Ecuador, aprovechando sus capacidades para mejorar la personalización del aprendizaje y fomentar una enseñanza más eficaz. Asimismo, el panorama actual resalta la importancia de formar a los futuros docentes en la aplicación de tecnologías avanzadas. Los estudiantes de la carrera de Pedagogía requieren desarrollar competencias tecnológicas que los preparen para enfrentar los desafíos de la enseñanza en una era digital.

La propuesta incluye la incorporación de recursos y herramientas diseñados para ilustrar y aplicar el uso de la inteligencia artificial en la personalización del conocimiento,

integrándolos dentro de un sistema de gestión del aprendizaje (LMS). Además, se desarrollará una guía de usuario para el manejo efectivo del MOOC que se creará en esta plataforma. A pesar de ser un enfoque innovador, no se han identificado investigaciones que relacionen estas tecnologías avanzadas con su aplicación específica para diseñar experiencias de aprendizaje personalizadas y optimizar la gestión en la enseñanza de las ciencias naturales.

El diseño de un MOOC centrado en la aplicación de la IA para personalizar el aprendizaje posibilitará a estos futuros docentes adquirir habilidades prácticas y conocimientos esenciales, beneficiando tanto su desarrollo profesional como la calidad de la educación que brindarán.

Esto resalta la relevancia y la necesidad apremiante de llevar a cabo esta investigación en el panorama educativo actual. La alianza con la Universidad Nacional de Chimborazo facilitará el acceso a un grupo de estudiantes en formación dentro del ámbito de la pedagogía científica experimental. La relevancia práctica del estudio se manifiesta en el desarrollo del MOOC titulado "Uso de la inteligencia artificial para personalizar el aprendizaje: un enfoque para la gestión eficaz del aprendizaje en ciencias", que ofrece herramientas aplicables a la práctica profesional.

El impacto de la inteligencia artificial en el ámbito educativo es considerable, ya que puede contribuir a la igualdad de oportunidades y a la inclusión. Según García (2020), las herramientas de IA pueden ofrecer experiencias de aprendizaje personalizadas, independientemente del contexto socioeconómico de los estudiantes. Este enfoque podría ayudar a cerrar las brechas educativas y fomentar una sociedad más equitativa, lista para afrontar los retos del siglo XXI.

La relevancia de este estudio surge de la creciente brecha entre las metodologías educativas vigentes y las exigencias de un mundo en constante digitalización. Madrigal (2018), indica que la inteligencia artificial no solo permite una enseñanza más personalizada, sino que también ayuda a identificar problemas en las instituciones educativas, lo cual es esencial en el contexto pospandémico.

Al llevar a cabo esta investigación, se refuerza la idea de que la inteligencia artificial puede revolucionar la educación, particularmente en campos complejos como las ciencias. Este proyecto es un compromiso con la mejora de la calidad educativa en Ecuador y con la formación de la futura generación de docentes, preparándolos para los retos venideros.

La investigación no solo aborda las necesidades inmediatas de formación docente, sino que también se alinea con las tendencias globales en educación y tecnología. Los resultados de este estudio podrían influir en futuras políticas educativas y guiar el desarrollo de programas de formación docente en Ecuador. Al equipar a los estudiantes con herramientas basadas en IA para personalizar su aprendizaje, este estudio busca posicionar al sistema educativo ecuatoriano en la vanguardia de la innovación.

Se anticipa que la investigación demostrará el impacto beneficioso de incorporar la inteligencia artificial en la formación docente, fortaleciendo la habilidad de los futuros educadores para adaptar la enseñanza de las ciencias a las necesidades particulares de cada estudiante. Además, se espera que el MOOC y las herramientas de IA desarrollen eficazmente las competencias digitales y pedagógicas de los profesores en formación.

## **1.2 Objetivos**

### **1.2.1 Objetivo General**

- Desarrollar un enfoque integral que demuestre cómo el uso de herramientas de inteligencia artificial aplicadas a la personalización del aprendizaje puede influir en Ciencias Naturales y contribuir a mejorar la gestión educativa, dirigido a estudiantes cursantes del quinto nivel de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales mención en Química y Biología de la Universidad Nacional de Chimborazo.

### **1.2.2 Objetivos Específicos**

- Identificar y analizar "recursos tecnológicos basados en inteligencia artificial" que impulsen la personalización y una gestión eficiente del aprendizaje en Ciencias Naturales, a través de un estudio detallado fundamentado en principios de innovación.
- Crear e implementar un MOOC dentro del Sistema Institucional de Gestión de Educación Abierta (SIGEA) de la UNACH, que facilite a los estudiantes de la carrera de pedagogía en ciencias experimentales desarrollar competencias sobre el uso de herramientas de inteligencia artificial para personalizar el aprendizaje en Ciencias Naturales.
- Evaluar el impacto educativo derivado del uso de tecnologías de inteligencia artificial para adaptar el aprendizaje, a través de la recopilación y análisis de datos, con el propósito de optimizar la gestión educativa, promover un aprendizaje significativo y cumplir con los objetivos formativos.

## Capítulo 2

### Estado del Arte y la Práctica

#### 1.3 Antecedentes Investigativos

En un informe de la UNESCO titulado Integración de la Inteligencia Artificial en la Educación, se resalta cómo la IA puede transformar la educación al abordar desafíos, innovar en las metodologías de enseñanza y contribuir al cumplimiento del cuarto Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS 4). Aunque se reconoce el potencial de la IA para elevar la calidad y el acceso a la educación a nivel global, también se destaca la importancia de mitigar los riesgos asociados y asegurar que su implementación sea inclusiva y equitativa (UNESCO, 2021).

La UNESCO se compromete a guiar a los Estados Miembros en la implementación de la inteligencia artificial de manera coherente con la Agenda Educación 2030, fomentando un enfoque que ponga al ser humano en el centro. Este análisis establece un marco clave para entender la función de la IA en el ámbito educativo, resaltando su potencial para adaptar el proceso de enseñanza y aprendizaje a las características particulares de cada estudiante. Así, la inteligencia artificial tiene la capacidad de potenciar la educación al personalizar el aprendizaje, mejorando de manera considerable los logros académicos de los estudiantes. (UNESCO, 2021).

En un artículo publicado en la Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades LATAM, se analiza cómo se percibe el papel de la inteligencia artificial (IA) en la educación, con énfasis en su potencial para adaptar el aprendizaje y fomentar la equidad. Monge Vera et al. (2024) subrayan que la investigación resalta la capacidad de la IA para ajustar el contenido educativo de acuerdo a las particularidades de cada estudiante,

brindando oportunidades de aprendizaje más justas. No obstante, también se reconocen desafíos significativos, como la limitación de la IA para entender de forma precisa las necesidades específicas de los estudiantes y ofrecer intervenciones educativas eficaces. (Monge Vera et al., 2024).

Los autores enfatizan la relevancia de enfrentar los retos tanto técnicos como éticos que conlleva la integración de la IA en la educación, y la necesidad de garantizar que estas tecnologías se implementen de forma justa y accesible para todos los estudiantes. (Monge Vera et al., 2024).

En el ámbito de la educación personalizada, la IA se posiciona como un recurso fundamental para superar las restricciones de los enfoques educativos convencionales, facilitando un método más adaptado y flexible que se ajusta al ritmo de aprendizaje de cada estudiante. No obstante, Monge Vera et al. (2024), señalan la necesidad de superar las barreras relacionadas con los costos tecnológicos y la formación docente para integrar efectivamente estas tecnologías en el entorno educativo.

La falta de acceso a infraestructuras adecuadas y la capacitación insuficiente pueden limitar la influencia de la IA en la adaptación del aprendizaje, exacerbando las desigualdades educativas existentes. Pese a estos desafíos, con una implementación adecuada, la IA tiene la capacidad de revolucionar de manera notable la educación, fomentando la igualdad de oportunidades y elevando la calidad del aprendizaje en distintos contextos (Monge Vera et al., 2024).



## **1.4 Fundamentación Legal**

### **1.4.1 Legislación Internacional**

La aplicación de la inteligencia artificial en el ámbito educativo, especialmente en la gestión y personalización del aprendizaje, no sólo responde a necesidades pedagógicas y tecnológicas, sino que también tiene un contexto jurídico y ético internacional. Este marco proporcionará orientaciones importantes para hacer frente a los retos asociados al uso de estas tecnologías, particularmente en lo que concierne al fortalecimiento de la calidad educativa y la satisfacción de las necesidades de cada alumno.

Según el Libro Blanco de Referencia sobre Inteligencia Artificial de la Comisión Europea (European Commission, 2019), la intervención y la supervisión humanas son esenciales para asegurar que los sistemas de IA operen de manera ética y responsable. Este principio resulta fundamental en el diseño de sistemas de IA destinados a personalizar el aprendizaje, garantizando que las decisiones pedagógicas permanezcan bajo el control de docentes capacitados (European Commission, 2019).

Los principios de transparencia, diversidad, no discriminación e igualdad destacados en el Libro Blanco son especialmente relevantes para la presente investigación. Estos principios abordan directamente las disparidades en el acceso a una educación de excelencia. Al incorporar estos principios al sistema de enseñanza superior ecuatoriano, busca contribuir a un ámbito educativo más equitativo y accesible para todos los alumnos (European Commission, 2019).

De acuerdo con las observaciones de la UNESCO, el uso incontrolado de la IA puede dar lugar a sesgos cognitivos y a la exclusión de determinados grupos y subraya la importancia de la equidad y la inclusión en la educación.

Las recomendaciones de La UNESCO, al abordar el uso de la IA en la educación, destaca la relevancia y la importancia de este estudio. La necesidad de promover la diversidad y la accesibilidad en el uso de estas tecnologías se alinea perfectamente con la finalidad de optimizar la enseñanza de las ciencias mediante un enfoque de aprendizaje personalizado (UNESCO, 2021).

La UNESCO recomienda el desarrollo de planes maestros para la aplicación de la IA en la administración educativa, la instrucción y la valoración del aprendizaje esto respalda la idea de incorporar la IA en un sistema de gestión del aprendizaje (LMS) y desarrollar un MOOC especializado. Esto coincide con las tendencias de otras regiones en las que se ha demostrado que el aprendizaje personalizado (AP) mejora los resultados del aprendizaje (UNESCO, 2021).

Sin embargo, es importante tener en cuenta las preocupaciones y advertencias planteadas por estas organizaciones. La UNESCO señala el riesgo de sesgo cognitivo y exclusión de determinados grupos cuando se utiliza la IA y resalta la importancia de priorizar la equidad y la inclusión (UNESCO, 2021).

Además, el Comité de Ética de las Publicaciones (COPE, 2023) afirma en su declaración sobre la autoría de la IA que las IA no son autores porque no pueden ser considerados responsables de sus propios conocimientos y opiniones. Esto subraya la importancia de mantener la integridad académica en este proyecto, especialmente en el ámbito de la capacitación docente. El uso de la IA debe hacerse de forma cuidadosa y

estratégica para que complemente, y no sustituya, a la enseñanza tradicional, que es fundamental para mantener la calidad de la educación en las aulas (COPE, 2023).

#### 1.4.2 Legislación nacional

La Ley Orgánica de Educación Intercultural de Ecuador (2011), establece un marco legal fundamental que busca promover la inclusión, la equidad y la calidad en nuestro sistema educativo. El **artículo 340** de la Constitución de la República del Ecuador (2008) establece que todos los estudiantes, sin importar su origen cultural o lingüístico, tienen el derecho a recibir una educación de calidad (Constitución de la República del Ecuador, 2008).

Dicho artículo es la fundamentación del presente estudio, que se enfoca en utilizar herramientas de inteligencia artificial (IA) que facilitan el análisis de grandes cantidades de datos y la adaptación dinámica de los contenidos, ayudando a responder a la diversidad de los alumnos promoviendo la inclusión, la equidad y la calidad en la educación superior (Constitución de la República del Ecuador, 2008).

Además, la LOEI enfatiza que el Estado tiene la responsabilidad de fortalecer la educación pública y garantizar su calidad, el **artículo 347** establece que "se garantizará la incorporación de las tecnologías de la información y comunicación en el proceso educativo" (Ley Orgánica de Educación Intercultural, 2011). Esto respalda la propuesta de desarrollar un MOOC sobre el uso efectivo de la inteligencia artificial para personalizar el aprendizaje.

Con este MOOC, los futuros profesores aprenderán a usar tecnologías de inteligencia artificial capaces de identificar los patrones de aprendizaje de cada alumno, adaptar los contenidos en tiempo real, crear recursos didácticos y ofrecer retroalimentación

personalizada. Esto no solo mejorará la enseñanza de las ciencias, sino que también permitirá a los docentes atender mejor las necesidades específicas de cada alumno.

El Ministerio de Telecomunicaciones y Sociedad de la Información (2014) ha sido fundamental en la implementación de tecnologías educativas en Ecuador. Según datos del propio Ministerio, hasta diciembre de 2014, se dotó de conectividad a 7,181 instituciones educativas, beneficiando a 1,338,846 estudiantes al permitirles acceder a las Tecnologías de la Información y Comunicación (Ministerio de Telecomunicaciones y Sociedad de la Información, 2014). Esta conectividad desempeña un papel fundamental en asegurar que todos tengan las mismas oportunidades para acceder a una educación de calidad, ya que facilita el uso de herramientas basadas en inteligencia artificial que personalizan el aprendizaje.

Con una infraestructura tecnológica adecuada, los docentes pueden utilizar plataformas de aprendizaje adaptativo que personalizan el contenido y el ritmo de las lecciones según las necesidades específicas de cada estudiante. Esto no solo optimiza la eficacia del proceso de enseñanza, sino que también fomenta la inclusión, permitiendo que todos los estudiantes tengan la oportunidad de aprender a su propio ritmo, independientemente de su ubicación geográfica o contexto socioeconómico (Ministerio de Telecomunicaciones y Sociedad de la Información, 2014).

La ley también subraya la importancia de crear espacios educativos seguros y democráticos. En este estudio, esto se traduce en formar a los futuros profesores en el uso ético y responsable de la IA. El MOOC trata cuestiones como la protección de la privacidad de los datos de los estudiantes y la claridad en el funcionamiento de los algoritmos de IA y la equidad en el acceso a recursos educativos personalizados. Los participantes aprenderán

a crear entornos de aprendizaje que utilicen la IA para apoyar el desarrollo integral de cada estudiante, proporcionando contenidos personalizados, evaluaciones adaptativas y estrategias de intervención temprana basadas en datos.

Finalmente, La educación en el nuevo Ecuador planteado por el gobierno en el Plan Nacional de Desarrollo 2024-2025 busca transformar el sistema educativo para que sea inclusivo, equitativo y de calidad, promoviendo una educación integral que responda a las necesidades del siglo XXI. El plan pone énfasis en la mejora del acceso, la permanencia y el egreso de los estudiantes, priorizando la formación de individuos críticos, innovadores y preparados para los desafíos globales. También se resalta la relevancia de la digitalización y la incorporación de tecnologías en el proceso educativo, lo que busca modernizar los métodos pedagógicos y preparar a los estudiantes para un entorno cada vez más tecnológico (Plan Nacional de Desarrollo 2024-2025).

### **1.4.3 Legislación Institucional**

La Universidad Nacional de Chimborazo se destaca por su compromiso con una formación académica de calidad, integrando aspectos humanísticos, tecnológicos y científicos. En su modelo educativo Introspección y Prospectiva, aunque no se menciona de forma explícita la utilización de inteligencia artificial (IA), se subraya la importancia de las tecnologías de punta y las TIC como elementos clave para el desempeño profesional y el aprendizaje conectado. Este enfoque refuerza el espíritu de innovación y adaptación a las tecnologías avanzadas que la universidad promueve (UNACH, 2024).

Si bien la UNACH aún no implementa herramientas de IA, se pretende que con este proyecto se puedan incorporar estas tecnologías vanguardistas para crear experiencias de aprendizaje personalizadas. El objetivo es formar profesionales competentes en diversas

disciplinas, integrando la tecnología en los procesos de enseñanza y aprendizaje, preparando a los estudiantes para enfrentar los desafíos de un entorno profesional cada vez más tecnológico y en constante cambio (UNACH, 2024).

Como establece la misión de la UNACH, busca capacitar a los futuros docentes para analizar, comprender y generar respuestas innovadoras a las realidades educativas locales, nacionales y regionales en un contexto cada vez más digitalizado. La IA, como tecnología emergente, representa una de estas respuestas innovadoras, permitiendo abordar los desafíos educativos contemporáneos de manera eficaz y personalizada (Nosotros, UNACH, 2024).

El Reglamento de Régimen Académico de la UNACH proporciona el marco normativo para el proyecto. Según el **Art 12**, la planificación del aprendizaje incluirá elementos tanto de instrucción como de actividades prácticas de aplicación (Reglamento de Régimen Académico UNACH, 2024).

El MOOC no solo cumple con esta disposición, sino que la lleva un paso más allá, integrando tecnologías de vanguardia en estas prácticas. Los futuros docentes aprenderán a utilizar herramientas de IA para crear ambientes de aprendizaje adaptativos, aplicando los principios de contextualización y sistematización del conocimiento científico y técnico de manera innovadora.

El énfasis del Reglamento en la importancia de la investigación para el aprendizaje se refleja en este estudio. El **Art 109** establece que la participación de estudiantes de grado y posgrado en las actividades de Investigación, Desarrollo e Innovación está contemplada en el Reglamento del Sistema de Ciencia, Innovación, Tecnología y Saberes. Aunque la IA no se menciona explícitamente, el proyecto la posiciona como una herramienta clave en

estas actividades, fomentando la participación de los estudiantes en investigaciones de vanguardia en el campo educativo (Reglamento de Régimen Académico UNACH, 2024).

El proyecto no solo cumple con las normativas institucionales existentes, sino que también podría servir como un caso de estudio para futuras actualizaciones de las políticas universitarias, incorporando explícitamente el uso de tecnologías emergentes como la IA en la formación docente. De esta manera, se contribuye significativamente a la realización de la misión y visión de la universidad, formando a los futuros educadores para enfrentar los retos pedagógicos del siglo XXI y posicionando a la UNACH como un referente en la incorporación de tecnologías avanzadas en la formación docente.

## **1.5 Fundamentación Teórica**

### **1.5.1 Personalización del aprendizaje**

#### **1.5.1.1 Enfoque de aprendizaje personalizado**

El aprendizaje personalizado (AP) es una metodología educativa fundamental que se centra en las necesidades y características individuales de cada estudiante. Este enfoque adapta contenidos, actividades y evaluaciones a los ritmos y estilos de aprendizaje individuales de cada estudiante, lo que da lugar a una experiencia de aprendizaje más eficaz y relevante.

Según Reyes Parra et al. (2024), al fomentar la autonomía del estudiante, se le permite avanzar a su propio ritmo, aumentando así su motivación y compromiso con el estudio. Este aspecto es esencial para desarrollar una educación que responda de manera integral a las particularidades de cada individuo.

El AP integra estrategias pedagógicas que abordan las habilidades y aspectos a mejorar de cada estudiante. Esto incluye la creación de rutas de aprendizaje individualizadas y el uso de evaluaciones formativas continuas para ajustar la enseñanza según el progreso del alumno. Además, el AP favorece la inclusión de diversos métodos y recursos didácticos, como metodologías de aprendizaje por proyectos y por competencias, que facilitan a los estudiantes la aplicación de sus conocimientos en situaciones prácticas y reales. Esto promueve un aprendizaje más profundo y duradero, alineándose con las necesidades educativas contemporáneas (Reyes Parra et al., 2024).

La educación personalizada se ha convertido en un enfoque esencial en la enseñanza moderna, destacando en el ámbito académico y en las políticas educativas a nivel mundial. Este enfoque se basa en el reconocimiento de que cada persona es única, por lo que es necesario adaptar los métodos y estrategias de enseñanza para atender las necesidades, habilidades, intereses y preferencias de cada estudiante. Al hacerlo, se beneficia tanto a los estudiantes como a los docentes, ya que ayuda a los profesores a identificar las necesidades específicas de cada alumno y a ajustar sus estrategias de enseñanza, promoviendo una relación más cercana y colaborativa (Henao y Lozano, 2023).

La adopción del aprendizaje personalizado (AP) ha sido impulsada por la creciente diversidad en los entornos educativos y la necesidad de ofrecer un aprendizaje más significativo. Además, el avance acelerado de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) ha permitido la creación de herramientas y plataformas que facilitan la implementación de métodos de enseñanza adaptados a las necesidades individuales de los estudiantes.



De acuerdo con lo planteado por Henao y Lozano (2023), los educadores innovadores deben poseer un profundo conocimiento de su especialidad junto con la tecnología y comprender las condiciones humanas que afectan el proceso de aprendizaje de sus estudiantes. Teorías como el aprendizaje autorregulado de Paúl Pintrich (2000) el proceso cognitivo social de Barry Zimmerman (1986) resaltan la importancia de la autorregulación y la estructuración de objetivos en el proceso de aprendizaje. Estos enfoques refuerzan la autoeficacia de los estudiantes en la adquisición del conocimiento y les permiten evaluar su progreso (Henao y Lozano, 2023)

#### **1.5.1.2 Diferencias entre personalización, individualización y diferenciación en el aprendizaje**

Actualmente, la educación debe enfrentar el desafío de ajustarse a las variadas necesidades y particularidades de cada estudiante. Este reto también afecta a los educadores, quienes, al no obtener resultados positivos con metodologías tradicionales, pueden sentirse frustrados y motivados a buscar nuevas formas de enseñanza.

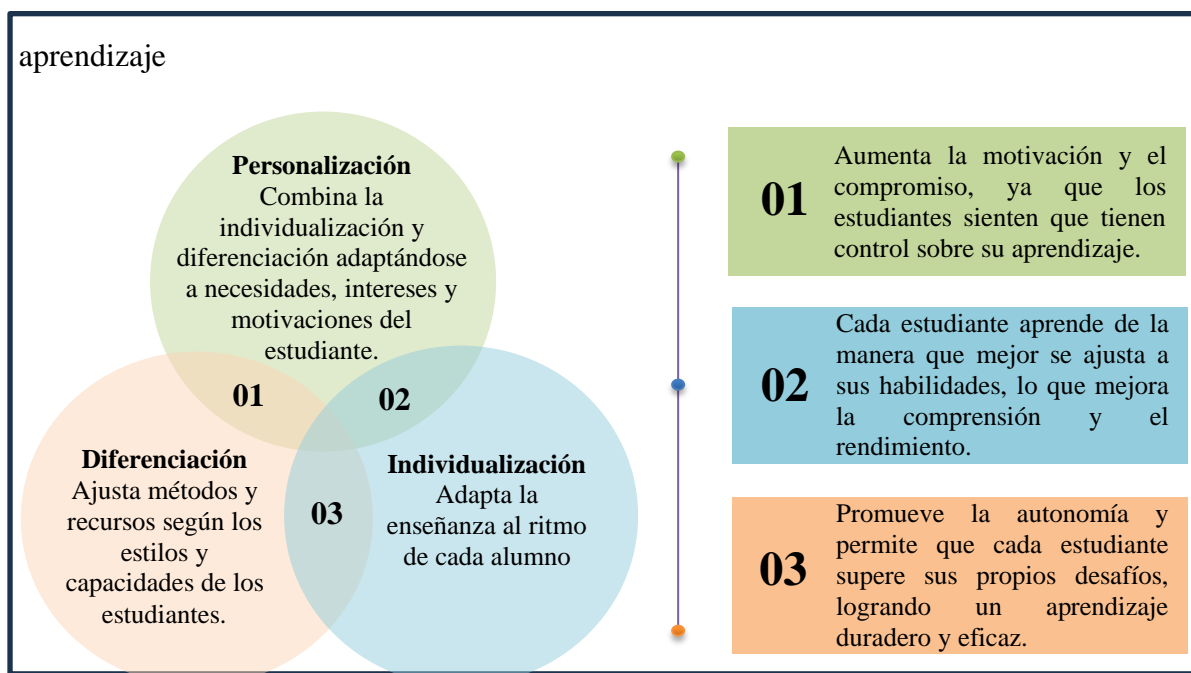
Para Rodríguez et al. (2019) en este contexto educativo surgen nuevos términos como personalización, individualización y diferenciación, que tienen el potencial de transformar los paradigmas educativos.

La individualización se centra en el desarrollo cognitivo de cada alumno, permitiendo que avance a su propio ritmo. Aunque todos compartan los mismos objetivos de aprendizaje, cada estudiante puede progresar según sus capacidades y necesidades específicas. Este enfoque es fundamental para crear un entorno de aprendizaje inclusivo, donde cada estudiante pueda desarrollar al máximo sus capacidades. (Rodríguez et al., 2019).

La diferenciación, por su parte, busca adaptar los métodos y recursos de enseñanza para que sean más eficaces según las preferencias y estilos de aprendizaje del alumno. Reconoce que no todos aprenden de la misma manera, lo que exige flexibilidad en la presentación del contenido académico y los recursos utilizados. Así, los docentes pueden involucrarse de manera más efectiva con los alumnos, facilitando su comprensión y promoviendo un aprendizaje más significativo (Rodríguez et al., 2019).

La personalización del aprendizaje es un enfoque más amplio que incluye tanto la individualización como la diferenciación, este modelo se ha convertido en uno de los más importantes de la educación moderna, no sólo se adapta a las necesidades individuales, sino que también tiene en cuenta los intereses y la motivación de los alumnos. Se brinda a los estudiantes la oportunidad de participar activamente en su propio aprendizaje, lo que aumenta el compromiso y la actividad. Esto conduce a una experiencia de aprendizaje más significativa y gratificante (Rodríguez et al., 2019).

A continuación, en la figura 1, se ilustra la divergencia entre personalización, individualización y diferenciación en el aprendizaje. Esta representación visual destaca cómo estos enfoques se interrelacionan y ofrecen soluciones a las necesidades educativas actuales.

**Figura 1.** Divergencia entre personalización, individualización y diferenciación en el

**Diferenciación + Individualización = Personalización**

**Fuente:** Rodríguez et al., (2019)

**Elaborado por:** Jorge Luis Carrillo

### 1.5.1.3 Importancia de la personalización del aprendizaje.

En la educación moderna, la personalización del aprendizaje ha adquirido una importancia crucial, particularmente en entornos híbridos que integran tanto la enseñanza presencial como la virtual. De acuerdo a lo señalado por Engel y Coll (2021), estos entornos han demostrado ser efectivos para enfrentar los retos educativos, particularmente durante la pandemia de COVID-19.

Las instituciones que han implementado estrategias de personalización se destacan por su capacidad para adaptar sus técnicas de enseñanza para responder a las particularidades de cada estudiante, utilizando tecnologías digitales que integran de manera fluida las experiencias de aprendizaje en el aula y en línea. Este enfoque no solo enriquece la experiencia educativa, sino que también ayuda a los estudiantes a encontrar un significado

y un valor personal en sus estudios, lo cual es esencial para mantener su motivación y compromiso (Engel y Coll, 2021).

La personalización del aprendizaje significa adaptar las actividades educativas a los intereses y necesidades específicas de cada alumno, lo que promueve un aprendizaje más significativo y relevante. Engel y Coll (2021), destacan que, al combinar la enseñanza presencial con la online, se crea un entorno ideal para implementar estrategias de personalización. Esto se logra a través de una colaboración más cercana con las familias y la comunidad, así como mediante la elaboración de planes de aprendizaje individualizados que se ajusten a las características particulares de cada estudiante. De esta manera, el entorno híbrido no solo mejora el acceso a materiales educativos, sino que también profundiza el significado y la relevancia personal del proceso de aprendizaje (Engel y Coll, 2021).

Además, los avances tecnológicos han abierto nuevas puertas para implementar el aprendizaje personalizado (AP). En el estudio de Esteban y Guitart et al. (2020), se describe la personalización educativa como un conjunto de recursos, estrategias y acciones que buscan fomentar un aprendizaje significativo y valioso para todos los alumnos. Estas herramientas adaptan el contenido a las características únicas e individuales de cada estudiante, mejorando así la efectividad del proceso educativo. La personalización no solo se traduce en mejores resultados académicos, sino que también incrementa la satisfacción de los alumnos con su proceso de aprendizaje (Esteban y Guitart et al., 2020).

#### **1.5.1.4 Estrategias para la personalización en entornos diversos.**

Para implementar la personalización del aprendizaje de manera efectiva en diversos entornos, es necesario contar con una variedad de estrategias que se adapten a las

necesidades específicas de cada contexto educativo. Desde la perspectiva de Paniagua y Istance (2018), algunas estrategias clave incluyen:

- **Evaluación diagnóstica continua:** Llevar a cabo evaluaciones periódicas ayuda a identificar las fortalezas, debilidades y necesidades específicas de cada estudiante, lo que permite adaptar la enseñanza de manera adecuada.
- **Aprendizaje basado en proyectos:** Diseñar proyectos interdisciplinarios que brinden a los estudiantes la oportunidad de poner en práctica sus conocimientos en situaciones reales y relevantes para sus intereses.
- **Agrupación flexible:** Utilizar diferentes agrupaciones (individuales, parejas, grupos pequeños, etc.) según la tarea y las necesidades de los estudiantes, fomentando la colaboración y el apoyo entre pares.
- **Recursos y materiales variados:** Proporcionar una amplia gama de recursos (digitales, impresos, audiovisuales, manipulativos, etc.) que se adapten a diversos estilos y preferencias de aprendizaje.
- **Retroalimentación oportuna y constructiva:** Ofrecer retroalimentación frecuente y específica sobre el avance de los estudiantes, detectando áreas que necesitan mejorar y reconociendo sus logros.
- **Oportunidades de elección:** Permitir que los estudiantes elijan temas de interés, formas de demostrar su aprendizaje y ritmos de trabajo, fomentando la autonomía y la motivación.
- **Desarrollo profesional docente:** Capacitar a los docentes en estrategias de personalización, uso de tecnologías y diseño de recursos educativos para el aprendizaje, para que puedan crear entornos inclusivos y adaptados a la diversidad.

- **Uso de la tecnología:** La personalización del aprendizaje depende en gran medida de la tecnología. Plataformas en línea, sistemas de gestión del aprendizaje (LMS) y aplicaciones de inteligencia artificial (IA) son herramientas clave que facilitan la adaptación de la educación a las particularidades de cada estudiante. Por ejemplo, el aprendizaje adaptativo utiliza algoritmos que modifican el contenido y la velocidad de enseñanza en función del progreso de cada estudiante, lo que optimiza la efectividad del proceso educativo.

La implementación efectiva de estas estrategias requiere un enfoque sistémico que involucre a toda la comunidad educativa. El uso de tecnologías como la inteligencia artificial puede llevar la personalización del aprendizaje a un nivel superior, ya que permite ajustar el contenido y las actividades de acuerdo con las necesidades específicas de cada estudiante (Esteban y Guitart et al., 2020).

## **1.5.2 Teorías de aprendizaje para un enfoque personalizado.**

### **1.5.2.1 Constructivismo**

Desde que se establecieron los fundamentos de la teoría constructivista por autores como Ausubel (1963), Piaget (1970) y Vygotsky (1978), el constructivismo se ha consolidado como un enfoque pedagógico y didáctico clave en la enseñanza de las ciencias (Guzmán, 2011). Esta metodología, que se basa en la perspectiva constructivista, permite a los estudiantes desarrollar nuevos aprendizajes a partir de los conocimientos que ya poseen, de acuerdo con la propuesta de Ausubel (2002).

En los últimos tiempos, se ha evidenciado un mayor nivel de participación de los estudiantes, impulsado por su interés, curiosidad y motivación, mientras el docente actúa como un guía que acompaña este proceso. Este enfoque pedagógico, además, incentiva a los

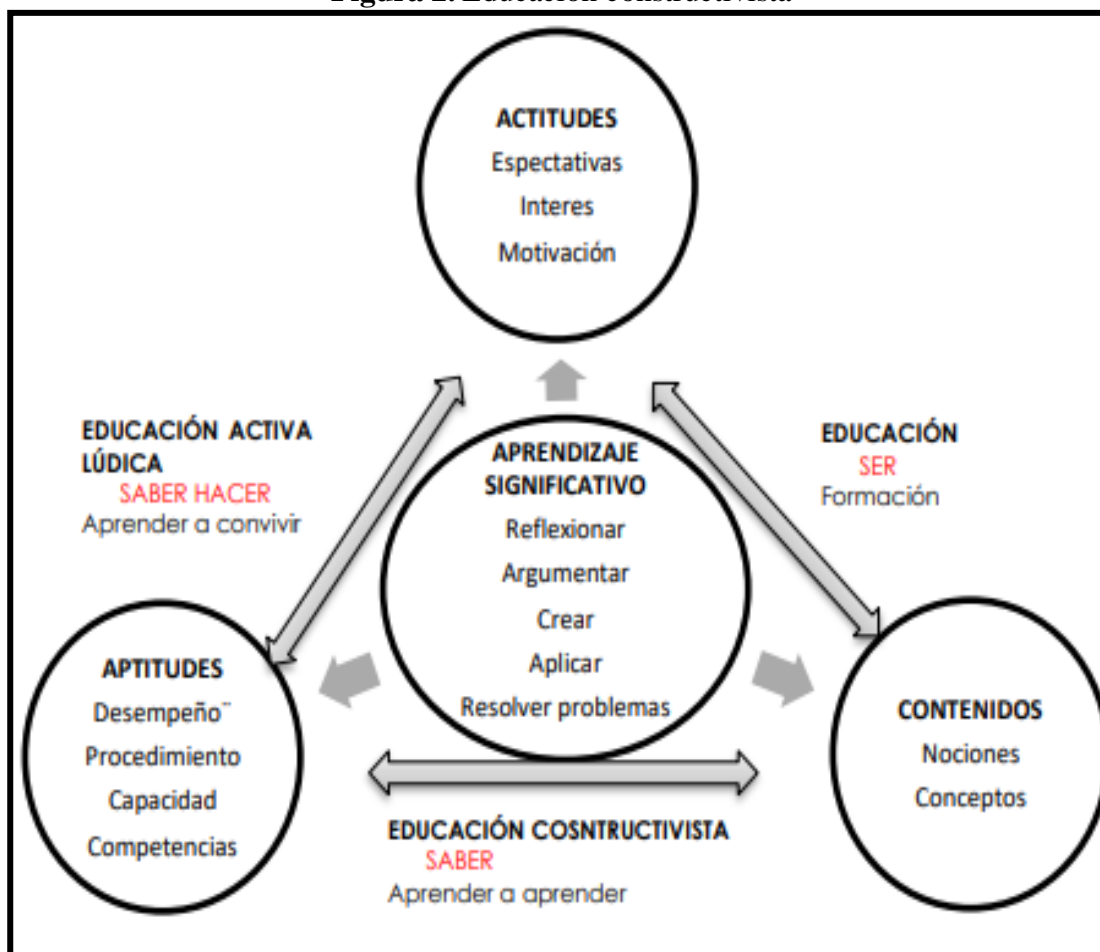
estudiantes a interactuar con su entorno tanto social como natural, favoreciendo su autonomía y el desarrollo de su propio aprendizaje (Santos, 2019).

El enfoque pedagógico constructivista se basa en la concepción de que el aprendizaje es un proceso dinámico en el que los estudiantes crean su propio conocimiento mediante experiencias y reflexiones personales. En este contexto, es esencial implementar estrategias didácticas que integren tecnologías educativas adaptativas para personalizar el aprendizaje en entornos diversos. Estas estrategias permiten a los educadores adaptar el contenido y las actividades a las necesidades y características individuales de cada estudiante, lo que resulta en un aprendizaje más significativo y relevante (Henao y Lozano, 2023)

Para Lanz (2012), en el marco de la educación constructivista, las actitudes, que abarcan expectativas, intereses y motivación, así como las aptitudes relacionadas con el desempeño y las competencias, se integran con los contenidos que comprenden los conceptos enseñados. Este enfoque favorece un ambiente en el que los estudiantes se involucran activamente, aplican sus conocimientos y establecen conexiones con su vida cotidiana (Lanz, 2012).

De este modo, se facilita un proceso que lleva a un aprendizaje significativo. Tal como se muestra en la figura 2, estas interacciones son esenciales para lograr un entendimiento más profundo y duradero.

**Figura 2.** Educación constructivista



**Fuente:** (Lanz V, 2012)

**Elaborado por:** Jorge Carrillo

### 1.5.2.2 Conectivismo

El conectivismo es una teoría educativa que refleja cómo los cambios tecnológicos han transformado la manera en que aprendemos y compartimos conocimiento en la actualidad. Este enfoque sostiene que la integración de la tecnología y la identificación de conexiones en las actividades de aprendizaje están impulsando un cambio en las teorías educativas hacia la era digital. En este escenario, la comunidad educativa ha buscado innovar en los métodos de enseñanza para adaptarse al crecimiento acelerado del conocimiento disponible (Cruz, 2021).



En el marco del conectivismo, el aprendizaje se ve como un proceso de creación de redes donde los estudiantes pueden adquirir información y establecer conexiones con otros individuos. Este enfoque resalta la importancia de gestionar el conocimiento a través de herramientas digitales, facilitando que los estudiantes asuman un papel activo en su proceso de aprendizaje. En este sentido, la tecnología asume algunas funciones que antes realizaban los estudiantes de forma tradicional, como la organización y selección de información (Wilches y Vega, 2021).

Además, el conectivismo plantea que la educación debe ser vista como una ecología de aprendizajes, donde las herramientas digitales y las redes sociales facilitan la transmisión de información y la organización del conocimiento. En este sentido, el rol del docente se transforma en el de un facilitador que proporciona recursos y guía a los estudiantes en la construcción de sus propias conexiones. Este enfoque promueve una educación abierta y accesible, hacia los procesos educativos modernos, proporcionando a los estudiantes los recursos pedagógicos adecuados en el momento oportuno y con una relación eficiente entre necesidad y oportunidad (Wilches y Vega, 2021).

### **1.5.3 Aprendizaje personalizado e inclusivo**

#### **1.5.3.1 Estilos de aprendizaje.**

Los estilos de aprendizaje son fundamentales para mejorar la calidad educativa, ya que permiten a los docentes adaptar sus metodologías a las características individuales de cada alumno. Conocer los estilos de aprendizaje predominantes facilita la implementación de estrategias pedagógicas más efectivas, lo que se traduce en un mejor rendimiento académico. Además, este conocimiento contribuye al desarrollo emocional de los

estudiantes, ayudándoles a adquirir la capacidad de “aprender a aprender” de forma más autónoma y eficiente (Tapias, 2018).

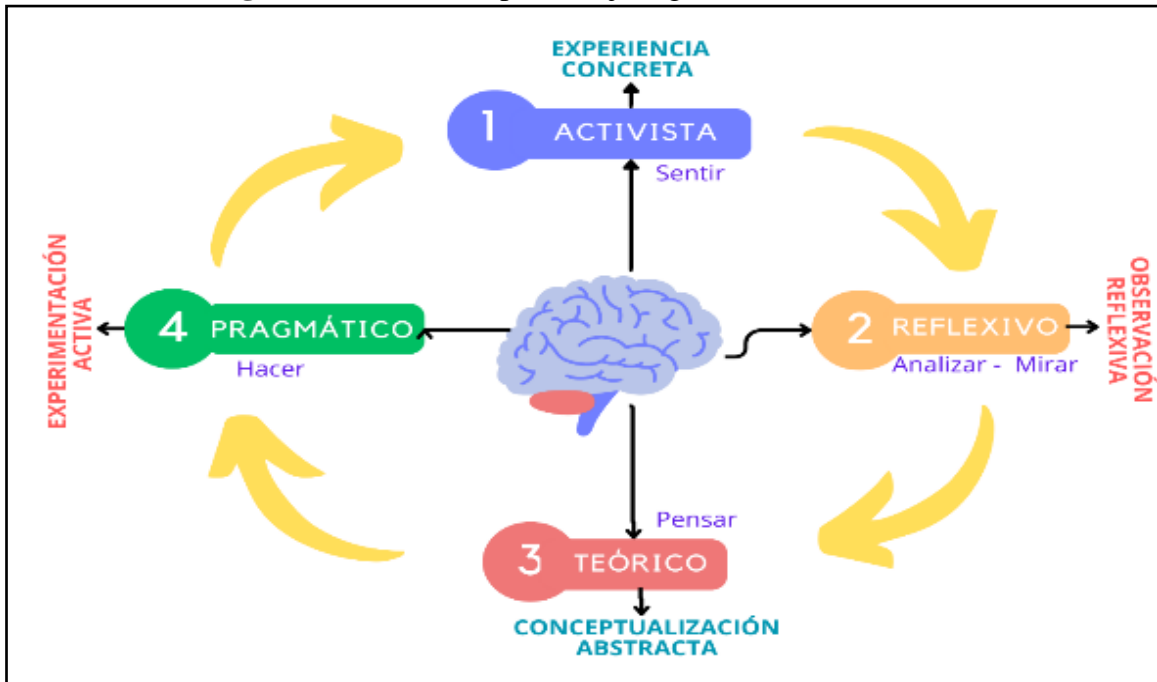
En este sentido, la personalización del aprendizaje se convierte en un elemento clave para fomentar un entorno educativo inclusivo y motivador.

La incorporación de herramientas tecnológicas para identificar y adaptar las estrategias educativas a los estilos de aprendizaje individuales es una innovación significativa en el ámbito educativo. Durante la pandemia, muchas instituciones educativas migraron a plataformas de gestión del aprendizaje (LMS), pero muchos enfoques no lograron superar la enseñanza tradicional al no considerar las variaciones en los estilos de aprendizaje de los estudiantes (Castro, 2017).

La investigación sugiere que el desarrollo de aplicaciones adaptativas mediante Inteligencia Artificial puede personalizar las estrategias de enseñanza, maximizando así el desempeño académico de los estudiantes. Esto implica que los profesores pueden utilizar técnicas avanzadas, como redes neuronales y análisis de datos, para diseñar experiencias de aprendizaje que se alineen con las fortalezas y debilidades de cada alumno.

Según el modelo de David Kolb (1984), los estilos de aprendizaje se clasifican en diferentes preferencias que influyen en cómo los individuos adquieren y procesan información. Kolb identifica cuatro estilos principales, tal como se observa en la figura 3: el activista, que se centra en la experiencia práctica; el pragmático, enfocado en la aplicación de ideas; el reflexivo, que valora la observación y la reflexión; y el teórico, que prioriza la conceptualización y el análisis. Conocer estos estilos permite adaptar los enfoques educativos para optimizar el aprendizaje.

**Figura 3.** Estilos de Aprendizaje según el Modelo de Kolb



**Fuente:** Kolb, D. A. (1984)

**Elaborado por:** Jorge Luis Carrillo

- **Estilo Activo:** Participación entusiasta en nuevas actividades sin reservas.
- **Estilo Reflexivo:** Observación cuidadosa de las experiencias, prefiriendo pensar antes de actuar.
- **Estilo Teórico:** Análisis lógico de los problemas, integrando experiencias en teorías.
- **Estilo Pragmático:** Prueba y aplicación práctica de ideas para ver si funcionan.

### 1.5.3.2 Necesidades e intereses individuales de los estudiantes

En la educación actual, es fundamental personalizar el proceso de aprendizaje para responder a las necesidades y preferencias particulares de cada estudiante. La educación actual tiene como objetivo principal desarrollar capacidades específicas y adquirir conocimientos culturales necesarios para la integración de los alumnos en su entorno sociocultural. Para lograr esta meta, las entidades educativas de forma general deben ofrecer una respuesta inclusiva y diversificada, que proporcione una cultura común que prevenga la

discriminación y brinde igualdad de oportunidades, respetando al mismo tiempo las características y necesidades de cada estudiante (Guijarro, 2022).

La teoría de la Pirámide de Maslow organiza las necesidades humanas en cinco niveles jerárquicos: necesidades fisiológicas, de seguridad, sociales, de estima y de autorrealización, tiene una aplicación práctica en el ámbito educativo. Según esta teoría, crear un entorno seguro y favorecer la socialización son pasos cruciales para que los estudiantes desarrollen su máximo potencial. Esto coincide con la observación de Guijarro (2022), quien indica que, aunque existen necesidades educativas comunes reflejadas en el currículo educativo, cada estudiante aborda estos aprendizajes de manera única, influenciado por sus capacidades, intereses y experiencias personales.

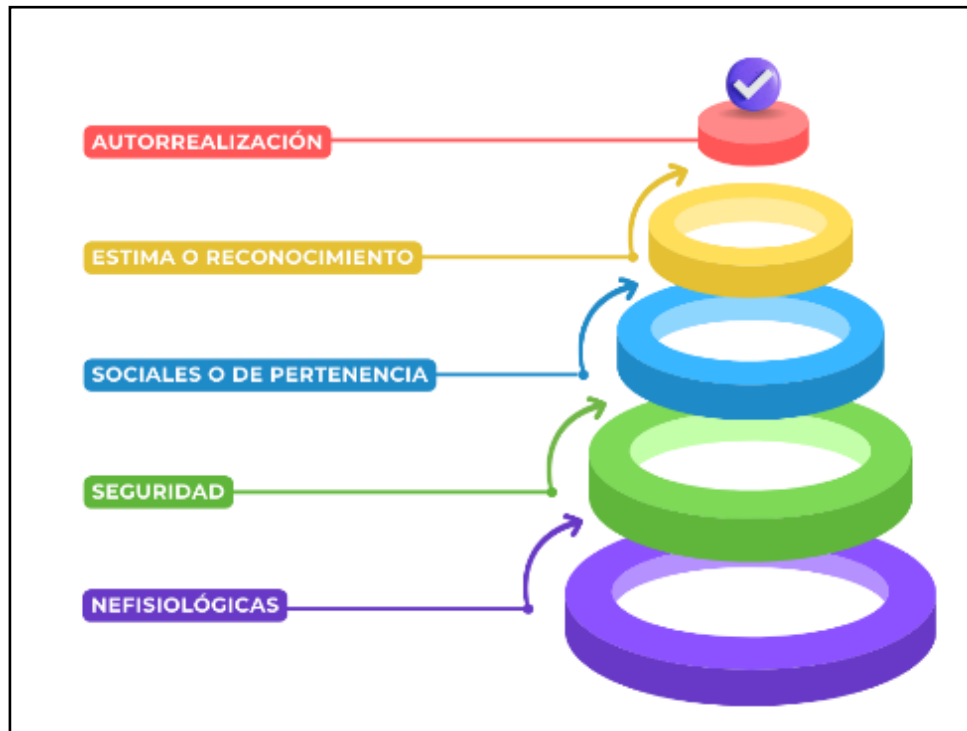
La motivación es clave para que los estudiantes se involucren activamente en su proceso de aprendizaje, ya que impulsa su interés y compromiso con las actividades educativas, y esta motivación depende de que algunas de sus necesidades individuales estén satisfechas, siguiendo los niveles de la Pirámide de Maslow. Si un estudiante carece de un entorno seguro y acogedor, o no se siente parte de un grupo, su capacidad para aprender se verá afectada. Por ello, las instituciones educativas deben garantizar que se atiendan tanto las necesidades comunes como las específicas de cada alumno, adaptando estrategias pedagógicas y proporcionando apoyos adicionales cuando sea necesario (Guijarro, 2022).

El nivel de autorrealización en la Pirámide de Maslow se relaciona con la capacidad de los estudiantes para alcanzar sus objetivos personales y aplicar lo aprendido en la vida real. Por lo tanto, el sistema educativo debe enfocarse en favorecer el desarrollo de los intereses y habilidades de los estudiantes, promoviendo su autonomía y creatividad.

Al reconocer y apoyar las necesidades individuales y el potencial de cada alumno, se facilita un aprendizaje más profundo y significativo, tal como sugiere Guijarro (2022).

En la siguiente figura, observaremos la jerarquía de necesidades de Maslow.

**Figura 4.** Pirámide de Maslow de las Necesidades individuales



**Fuente:** Guijarro (2022)  
**Elaborado por:** Jorge Luis Carrillo

### 1.5.3.3 Adaptación de estrategias metodológicas según estilos y necesidades.

La adaptación de estrategias metodológicas en la educación es crucial para atender a variedad de enfoques de aprendizaje y las necesidades particulares de cada estudiante. Basado en el análisis de Rivadeneira y Fernández (2024), una estrategia metodológica efectiva debe considerar las características individuales de los estudiantes, particularmente los estudiantes con necesidades educativas específicas no asociadas a discapacidad. Este enfoque requiere una evaluación inicial detallada y el diseño de planes de intervención

personalizados, que incluyen actividades específicas y el uso de herramientas tecnológicas para facilitar el aprendizaje y la atención (Rivadeneira y Fernández, 2024).

En contextos donde la distancia y la falta de servicios limitan la conectividad y el acceso a la tecnología, es aún más importante implementar estrategias adaptativas. Las metodologías deben integrar el uso de tecnología educativa y fomentar la colaboración con las familias para superar las limitaciones locales y promover una educación inclusiva y equitativa (Rivadeneira y Fernández, 2024).

La aplicación de estas estrategias demanda la capacitación constante de los docentes y la modificación de los recursos educativos existentes. Estrategias como el aprendizaje colaborativo, el refuerzo positivo y la motivación resultan eficaces para abordar las diferentes necesidades de los estudiantes, contribuyendo a mejorar tanto su rendimiento académico como su bienestar. La adaptación metodológica no solo facilita el acceso al contenido académico, sino que también contribuye a la construcción de un entorno educativo más inclusivo y de apoyo para todos los estudiantes (Rivadeneira & Fernández, 2024).

#### **1.5.3.4 Sinergia entre pedagogía, tecnología e inclusión.**

La pedagogía digital requiere una transformación profunda en los modelos tradicionales de enseñanza, como lo argumenta Escaño (2023), el modelo educativo convencional, centrado en la transmisión unidireccional del conocimiento, se ha mostrado inadecuado para aprovechar plenamente el potencial de las tecnologías digitales. En la educación presencial y en línea es necesario desarrollar una pedagogía adaptada a la era digital, que promueva la comunicación bidireccional, la colaboración y la inclusión social, en un entorno caracterizado por el caos, la complejidad y la convergencia tecnológica (Escaño, 2023).

Asimismo Escobar et al. (2023), también subrayan que las innovaciones pedagógicas, como la realidad virtual, la gamificación y el Big Data, están transformando la educación al ofrecer entornos de aprendizaje inmersivos y personalizados, capacitando a los estudiantes para enfrentar los retos del entorno contemporáneo y rompiendo paradigmas de un modelo pedagógico tradicional. Escaño (2023), argumenta que las tecnologías digitales a menudo se utilizan para hacer más eficiente la reproducción de información, en lugar de fomentar una participación activa en la construcción de conocimiento.

En el estudio de Escobar et al. (2023), se identifica que la integración de tecnologías emergentes requiere superar desafíos como la resistencia al cambio en las instituciones educativas y las limitaciones de infraestructura. Estas innovaciones exigen una formación adecuada para los docentes y un enfoque inclusivo en los entornos educativos para asegurar una implementación efectiva (Escobar et al., 2023).

#### **1.5.4 Aprendizaje y gestión de las Ciencias Naturales**

##### **1.5.4.1 Desafíos y oportunidades en el proceso de enseñanza y aprendizaje en Ciencias Naturales**

Según Gil (2006), La enseñanza de las Ciencias Naturales enfrenta varios retos en el entorno educativo actual, ya que la educación científica tradicional no siempre capacita a los estudiantes para abordar los problemas reales y actuales que enfrentan en su día a día. Este enfoque metodológico, centrado en la transmisión de conocimientos fijos, necesita una transformación significativa para fomentar habilidades científicas críticas y reflexivas. En este sentido, la incorporación de herramientas innovadoras, ofrecen una oportunidad para revitalizar la enseñanza al proporcionar recursos interactivos y personalizados que pueden enriquecer el aprendizaje (Gil, 2006).

A pesar de sus potenciales beneficios, la tecnología adaptada en la educación científica conlleva desafíos considerables. La implementación efectiva de la tecnología requiere superar barreras significativas, incluyendo la necesidad de formar a los docentes y garantizar que los recursos tecnológicos estén alineados con los objetivos pedagógicos. Esta dificultad resalta la importancia de abordar no solo los aspectos técnicos de la tecnología, sino también sus implicaciones pedagógicas para asegurar que sea utilizada de manera efectiva en el aula (Cevallos et al., 2023).

La incorporación de recursos tecnológicos en la enseñanza de las Ciencias Naturales representa una oportunidad prometedora para avanzar en la educación científica, siempre y cuando se implementen estrategias equilibradas que consideren tanto sus beneficios como los desafíos.

#### **1.5.4.2 El papel del docente en la gestión del aprendizaje de Ciencias Naturales**

El rol del docente en la enseñanza de Ciencias Naturales es esencial para una gestión efectiva del aprendizaje, debe desempeñar un papel proactivo en el establecimiento de un entorno educativo que incentive la curiosidad y el desarrollo del pensamiento crítico. Este enfoque implica no solo la transmisión de conocimientos, sino también la facilitación de experiencias que conecten la teoría con la práctica, llevando a una comprensión más profunda de los conceptos científicos (Rico, Gómez y Gea, 2022).

Según Guanca et al. (2023), el docente debe integrar metodologías innovadoras y recursos educativos avanzados, como las herramientas tecnológicas, para adaptar el aprendizaje y responder a las necesidades específicas de cada estudiante. Esto quiere decir que la incorporación de tecnologías educativas permite al docente adaptar sus estrategias



pedagógicas y ofrecer una educación más personalizada, mejorando el compromiso y rendimiento académico de los estudiantes (Guanca et al., 2023).

## **1.5.5 Inteligencia artificial: el futuro de la educación**

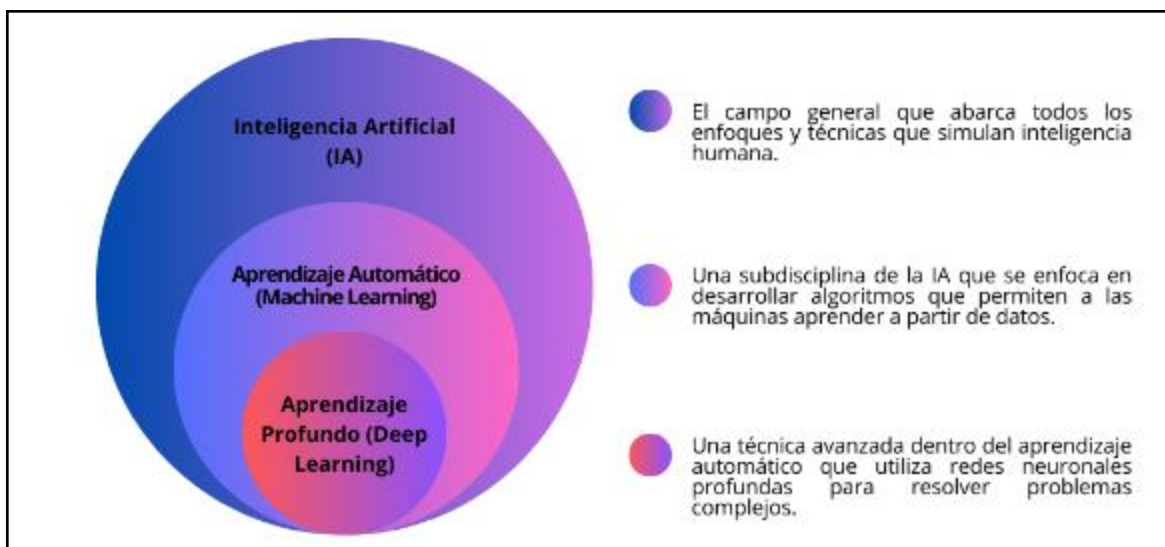
### **1.5.5.1 Definición y conceptos clave de IA.**

Según Padilla (2019), La Inteligencia Artificial (IA) es un área en continuo desarrollo que abarca la habilidad de las máquinas para llevar a cabo actividades que tradicionalmente demandan inteligencia humana, tales como aprender y resolver problemas. Este campo se relaciona con la automatización de procesos cognitivos humanos, como el razonamiento y la toma de decisiones. Sus fundamentos se remontan a los planteamientos de Alan Turing, quien en 1950 propuso la famosa prueba de Turing para determinar si una máquina podía replicar el comportamiento humano de manera convincente. (Padilla, 2019).

Por otro lado, Castaneda (2023), destaca la importancia de entender los conceptos fundamentales de la Inteligencia Artificial, como el aprendizaje automático y el aprendizaje profundo. El aprendizaje automático se refiere a una metodología que permite a las máquinas mejorar su desempeño al analizar datos, sin necesidad de instrucciones programadas específicas. Por su parte, el aprendizaje profundo, como una rama avanzada del aprendizaje automático, emplea redes neuronales artificiales para identificar y representar patrones complejos, impulsando aplicaciones más sofisticadas en diversos campos. (Castaneda, 2023).

Estos conceptos son fundamentales para entender cómo la IA puede imitar y, en algunos casos, superar las capacidades cognitivas humanas.

**Figura 5.** Conceptos clave de la inteligencia artificial.



**Fuente:** (Castaneda 2023)

**Elaborado por:** Jorge Luis Carrillo

La integración de la IA en la educación tiene el potencial de transformar los métodos de enseñanza y aprendizaje. La IA puede generar entornos de aprendizaje adaptativos y personalizados, que permiten una enseñanza más eficiente y centrada en el estudiante. Estas tecnologías también permiten la creación de sistemas educativos más interactivos y adaptativos que responden a las necesidades individuales de los estudiantes. Esta capacidad de personalización representa un avance significativo hacia la mejora de los resultados educativos (Padilla, 2019).

#### **1.5.5.2 Aplicaciones innovadoras de la IA en educación.**

La inteligencia artificial (IA) está cambiando profundamente la educación al introducir aplicaciones innovadoras que están transformando los enfoques tradicionales de enseñanza y aprendizaje. La IA desempeña un papel esencial en el diseño de entornos educativos adaptativos y personalizados, permitiendo a los docentes crear experiencias que responden a las necesidades específicas de cada estudiante. Estas tecnologías hacen posible

una instrucción más eficiente y efectiva. Por ejemplo, los sistemas de tutoría inteligente emplean algoritmos de IA para proporcionar retroalimentación personalizada y ajustar el contenido en tiempo real, optimizando el proceso de aprendizaje y fomentando un mayor compromiso del estudiante (Molina et al., 2024).

Además, Molina et al. (2024), Se resalta la relevancia del aprendizaje automático y el aprendizaje profundo en la personalización educativa. Las aplicaciones basadas en estas tecnologías permiten la creación de plataformas de e-learning que analizan grandes volúmenes de datos que identifican patrones en el desempeño de los estudiantes. Esta información se utiliza para ajustar las técnicas pedagógicas y ofrecer recursos didácticos que se alinean con el ritmo y estilo de aprendizaje de cada alumno. Un ejemplo destacado es el uso de sistemas de recomendación que sugieren materiales educativos relevantes basados en las interacciones previas del estudiante con la plataforma (Molina et al., 2024).

La incorporación de la inteligencia artificial en el ámbito educativo está progresando hacia la creación de entornos de aprendizaje inmersivos que integran tecnologías como la realidad virtual y la realidad aumentada. Estas tecnologías, cuando se combinan con IA, ofrecen experiencias educativas interactivas que pueden simular situaciones reales o escenarios de aprendizaje complejos. Estas aplicaciones no solo hacen que el aprendizaje sea más atractivo y dinámico, sino que también facilitan la comprensión de conceptos abstractos mediante la visualización y la experimentación práctica (Molina et al., 2024).

#### **1.5.5.3 Ventajas y desafíos de la IA en el aula.**

La incorporación de la inteligencia artificial (IA) en el ámbito educativo está dando inicio a una etapa de cambio significativo, ofreciendo tanto oportunidades revolucionarias como desafíos significativos. Según Bustamante (2024), explora cómo la IA está

remodelando el panorama educativo y los aspectos clave que deben ser considerados para una implementación efectiva y equitativa.

Este análisis destaca la importancia de abordar los desafíos relacionados con la privacidad de los datos y la formación docente para asegurar una implementación eficaz y equitativa de la inteligencia artificial (IA) en la educación. Aunque la IA ofrece la posibilidad de transformar el aula mediante la personalización del aprendizaje y la mejora en la gestión del aula, también implica desafíos que deben ser considerados. La Tabla 1 resume las ventajas y dificultades de integrar la IA en el entorno educativo (Bustamante, 2024).

**Tabla 1.** Ventajas y desafíos de la IA en el aula.

<b>Aspecto</b>	<b>Ventajas</b>	<b>Desafíos</b>
<b>Personalización</b>	Adapta contenido a necesidades individuales.	Riesgo de dependencia excesiva en la tecnología.
<b>Apoyo al Profesorado</b>	Mejora la gestión del aula y permite intervenciones personalizadas.	Requiere formación adecuada y puede desactualizarse rápidamente.
<b>Automatización</b>	Facilita tareas administrativas, liberando tiempo para la enseñanza.	Puede deshumanizar el proceso educativo si se usa en exceso.
<b>Análisis</b>	Ofrece datos precisos sobre el rendimiento para ajustar estrategias pedagógicas.	Problemas de privacidad y seguridad de los datos de los estudiantes.
<b>Ética</b>	Permite un enfoque más transparente y basado en evidencia para la toma de decisiones.	Cuestiones sobre la privacidad y el uso responsable de la tecnología.
<b>Equidad</b>	Proporciona recursos y apoyo ajustados a las necesidades particulares de cada estudiante.	La brecha digital puede aumentar las desigualdades si no se garantiza el acceso equitativo.
<b>Capacitación</b>	Ofrece posibilidades para el desarrollo profesional constante de los docentes.	Necesita capacitación continua para docentes.
<b>Protección de Datos</b>	Adopta medidas para salvaguardar la información personal de los estudiantes.	Necesidad de políticas robustas para proteger la privacidad de los estudiantes.

**Fuente:** (Bustamante, 2024)

**Elaborado por:** Jorge Luis Carrillo

#### **1.5.5.4 Clasificación de las Herramientas de la Inteligencia Artificial en la Educación.**

La inteligencia artificial ha avanzado notablemente, integrando diversas áreas como la informática, la ingeniería y las ciencias cognitivas para crear sistemas capaces de realizar tareas que antes dependían exclusivamente de las habilidades humanas. Este progreso ha llevado a muchas aplicaciones en la educación, donde las herramientas de IA se organizan de acuerdo con sus funciones y objetivos específicos. Entre las más destacadas están las plataformas de aprendizaje adaptativo, que ajustan el contenido a las necesidades de cada estudiante; los sistemas de tutoría y asesoría inteligente, que ofrecen guía y retroalimentación individualizada; y las herramientas para crear contenido educativo, que permiten a los docentes diseñar materiales ajustados a las características de sus clases (Sequera, 2024).

Esta clasificación permite que los educadores seleccionen aquellas tecnologías que, además de potenciar el aprendizaje, promuevan una enseñanza más personalizada y efectiva, reflejando los avances recientes de la IA y sus beneficios en el ámbito educativo (Sequera, 2024).

**Sistemas de tutoría personalizada:** Estos sistemas de IA personalizan el contenido y las actividades educativas de acuerdo con las necesidades particulares de cada estudiante, proporcionando retroalimentación individualizada y recomendaciones para mejorar en áreas donde el alumno tiene dificultades.

**Análisis de datos y aprendizaje automático:** Utilizan técnicas de IA para examinar grandes cantidades de datos educativos, Esto facilita la identificación de patrones en el

rendimiento de los estudiantes, predecir su progreso y ofrecer recomendaciones personalizadas basadas en estos análisis.

**Asistentes digitales y chatbots educativos:** Herramientas que interactúan con los estudiantes y profesores para ofrecer ayuda, responder preguntas y orientar sobre los temas de estudio. Estos sistemas facilitan la accesibilidad a herramientas y recursos en línea y proporcionan apoyo interactivo en tiempo real.

**Sistemas de recomendación de materiales educativos:** Estos sistemas sugieren contenido relevante y ajustado a las preferencias de los estudiantes, basándose en su historial de aprendizaje y en sus intereses, garantizando que el contenido ofrecido sea más adecuado a sus necesidades.

**Herramientas para crear contenido educativo:** Plataformas que emplean IA para ayudar a los docentes en la creación de materiales como lecciones, ejercicios y evaluaciones. Estas herramientas permiten desarrollar recursos interactivos y adaptativos que se ajustan a las necesidades únicas de los estudiantes.

**Sistemas automáticos de evaluación:** Utilizan inteligencia artificial para calificar tareas, ensayos y exámenes de manera automática. Esto permite dar retroalimentación rápida y precisa, ahorrando tiempo a los docentes en la evaluación.

**Simuladores y entornos virtuales de aprendizaje:** Herramientas que crean experiencias inmersivas, permitiendo que los estudiantes practiquen habilidades en escenarios simulados, lo que les permite experimentar situaciones del mundo real en un entorno controlado.

### **1.5.5.5 Herramientas de IA para una experiencia de aprendizaje personalizada.**

La educación ha experimentado una transformación significativa gracias a la inteligencia artificial (IA), que permite una personalización del aprendizaje como nunca antes. Guillermo José Navarro del Toro, profesor e investigador de la Universidad de Guadalajara, destaca que los algoritmos avanzados de IA tienen la capacidad de ajustar el contenido educativo y las actividades a los diferentes estilos y necesidades de aprendizaje de cada estudiante. Esta capacidad de adaptar la enseñanza contribuye a mejorar la comprensión de los alumnos y fomenta un enfoque educativo más integral y completo (Navarro del Toro, 2024).

El análisis de datos y la elaboración de perfiles de estudiantes es una de las aplicaciones más importantes de la inteligencia artificial en la personalización del aprendizaje. Mediante el uso de herramientas avanzadas, se evalúan el desempeño y las preferencias de los alumnos, generando perfiles que los docentes pueden utilizar para ajustar la enseñanza a las necesidades particulares de cada estudiante. Asimismo, la IA facilita la creación de contenido de aprendizaje personalizado, sugiriendo y modificando los materiales de acuerdo con el nivel de habilidad, el ritmo y el estilo de aprendizaje del alumno. Este enfoque se complementa con retroalimentación instantánea, donde la IA evalúa automáticamente las tareas y ofrece comentarios personalizados que abordan tanto las fortalezas como las áreas de mejora, ayudando a un proceso de aprendizaje más efectivo y ajustado a cada individuo (Navarro del Toro, 2024).

La inteligencia artificial también contribuye a la automatización de tareas administrativas, lo que brinda a los docentes la oportunidad de enfocarse en actividades más

estratégicas y de mayor impacto educativo. Desde la gestión de datos estudiantiles y los procesos de inscripción hasta la planificación y programación de clases, la IA optimiza la eficiencia administrativa en las instituciones educativas. Asimismo, los sistemas de alerta temprana tienen la capacidad de detectar patrones en el rendimiento y el comportamiento de los estudiantes, lo que posibilita intervenciones oportunas para abordar desafíos potenciales. Esta integración de la IA no solo optimiza la eficiencia operativa, sino que también ayuda a crear un entorno educativo más inclusivo y adaptado a las necesidades individuales de los estudiantes (Navarro del Toro, 2024).

A continuación, se muestran varias herramientas de inteligencia artificial desarrolladas para mejorar la personalización del aprendizaje en el entorno educativo.

**Tabla 2. Herramientas de IA para una experiencia de aprendizaje personalizada.**

Soporte para docentes	Generar contenido Educativo	Asistencia o Feedback	Multimedia	Idioma	Solución de problemas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chat GPT</li> <li>• Magic School</li> <li>• Diffit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Curipod</li> <li>• Canva</li> <li>• Decktopus</li> <li>• Tome.app</li> <li>• Gamma.app</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Magic School</li> <li>• Claude.ai</li> <li>• Gemini</li> <li>• Perplexity</li> <li>• ChatGPT</li> <li>• Copilot</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capcut</li> <li>• Runway</li> <li>• Bing imágenes</li> <li>• DALLE-3</li> <li>• Canva</li> <li>• Adobe Creative Cloud (Adobe Express)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Traductor de Bing</li> <li>• Traductor de Google</li> <li>• Tool</li> <li>• DeepL</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Google Lends</li> <li>• Wólfram Alpha</li> </ul>

**Elaborado por:** Jorge Luis Carrillo

#### **1.5.5.6 Herramientas de IA generativa en la educación.**

Las herramientas de inteligencia artificial generativa están transformando el panorama educativo, proporcionando nuevas oportunidades para personalizar y optimizar el proceso de enseñanza y aprendizaje. Desde la aparición de ChatGPT en 2022, el uso de estas tecnologías ha crecido exponencialmente. Herramientas como ChatGPT, GPT-3,



MidJourney, DALL-E y Jasper permiten a los educadores crear materiales educativos de alta calidad de manera eficiente, adaptados a las necesidades de los estudiantes. Esto facilita la generación de contenido textual y visual que puede captar y mantener la atención del estudiante, fomentando un aprendizaje más profundo (García y Peñalvo, 2024).

El uso de IA generativa en la educación brinda varias ventajas significativas. En primer lugar, permite la personalización del aprendizaje, adaptando los materiales educativos al nivel y ritmo de cada estudiante. Además, estas herramientas aumentan la eficiencia en la creación de contenido, permitiendo a los docentes dedicar más tiempo a la interacción directa con los alumnos y menos a la preparación de materiales. La capacidad de generar contenido interactivo y visualmente atractivo también mejora la experiencia educativa, haciendo que el aprendizaje sea más envolvente y significativo (García y Peñalvo, 2024).

No obstante, el uso de estas tecnologías presenta desafíos y limitaciones. Las herramientas de IA generativa, basadas en modelos probabilísticos, carecen de capacidad de razonamiento y comprensión profunda, lo que puede resultar en errores o en la generación de contenido inapropiado. Además, los sesgos presentes en los datos de entrenamiento pueden perpetuar desigualdades y discriminaciones en el contexto educativo. Por ello, es fundamental garantizar un uso ético y transparente de estas tecnologías, protegiendo la privacidad de los datos y asegurando la equidad en su aplicación (García y Peñalvo, 2024).

Las herramientas de IA generativa ofrecen un potencial considerable para mejorar la educación, pero su implementación debe ser cuidadosa y ética. Según García y Peñalvo (2024), es esencial abordar tanto las oportunidades como los desafíos que presentan estas tecnologías para optimizar sus ventajas y reducir los posibles riesgos.

La correcta integración de estas herramientas puede revolucionar la educación, proporcionando experiencias de aprendizaje más personalizadas, eficientes y atractivas.

A continuación, se muestran algunas herramientas de inteligencia artificial generativa que apoyan la personalización del aprendizaje en el entorno educativo, ayudando en la creación de contenido educativo y multimedia.

**Tabla 3. Herramientas de IA generativa en la educación.**

Chatbots	Texto a imagen	Texto a video	Texto a audio	Texto a Slides	Avatares
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ChatGPT</li> <li>• Gemini</li> <li>• Copilot</li> <li>• Meta AI</li> <li>• Claude</li> <li>• Perplexity</li> <li>• Mistral</li> <li>• ErnieBot</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• DALLE open AI</li> <li>• Leonardo AI</li> <li>• Midjourney</li> <li>• Image FX</li> <li>• Stable Difussion</li> <li>• FireflyAdobe</li> <li>• OpenART</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• InVideo AI</li> <li>• HeyGen</li> <li>• Syntesia</li> <li>• -SORA Open AI</li> <li>• Rumway</li> <li>• Lumen 5</li> <li>• Pika</li> <li>• King AI</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descript</li> <li>• Murf</li> <li>• PlayHT</li> <li>• Elevenlabs</li> <li>• Resemble</li> <li>• Sonatic</li> <li>• Suno</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tome app</li> <li>• Gamma App</li> <li>• Curipod</li> <li>• Canva</li> <li>• Decktopus</li> <li>• -Beautiful</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• D ID studio</li> <li>• Bitmoji</li> <li>• Adobe express</li> <li>• Zepeto</li> </ul>

**Elaborado por:** Jorge Luis Carrillo

### 1.5.5.7 Herramientas de IA para el aprendizaje de Ciencias Naturales

Estas herramientas han demostrado ser altamente efectivas en la personalización del aprendizaje en diversas disciplinas, incluidas las Ciencias Naturales. Estas herramientas permiten adaptar los recursos educativos a las necesidades individuales de los estudiantes, resultando en una enseñanza más efectiva y centrada en el alumno (Ramírez, 2024).

En el ámbito de las Ciencias Naturales, la IA puede facilitar la creación de simulaciones interactivas y modelos predictivos que ayudan a los estudiantes a entender conceptos difíciles, como la dinámica de los ecosistemas o las reacciones químicas. Estas aplicaciones no solo mejoran la comprensión conceptual, sino que también fomentan el

pensamiento crítico al ofrecer experiencias de aprendizaje basadas en datos y análisis (Ramírez, 2024).

La implementación de herramientas de IA en la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales también permite una evaluación más precisa del progreso del estudiante. En su estudio Ramírez (2024), argumenta que los sistemas de IA analizan patrones de rendimiento en tiempo real, proporcionando retroalimentación inmediata y recomendaciones personalizadas para cada alumno.

Este enfoque permite ajustar las estrategias pedagógicas y los recursos educativos de acuerdo con las fortalezas y debilidades individuales, facilitando una mayor comprensión y retención de los contenidos científicos. Además, la integración de estas herramientas, como simuladores de laboratorio virtuales y asistentes de aprendizaje automático, ofrece a los estudiantes la oportunidad de realizar experimentos y análisis que serían difíciles de llevar a cabo en un entorno de aula tradicional (Ortega et al., 2023).

Aunque la inteligencia artificial ofrece numerosos beneficios, es fundamental tener en cuenta los desafíos éticos y prácticos vinculados a su uso en la enseñanza de las Ciencias Naturales. La protección de la privacidad de los datos y la claridad en la implementación de las tecnologías de IA son aspectos esenciales que deben gestionarse adecuadamente para mantener la confianza de los estudiantes y sus familias. (Ortega et al., 2023).

Además, Kopp et al. (2022) subrayan la necesidad de una formación adecuada para los docentes, quienes deben estar preparados para adaptar estos recursos en sus prácticas pedagógicas de manera efectiva. La combinación de formación continua y el desarrollo de recursos educativos basados en IA puede maximizar los beneficios del aprendizaje

personalizado en Ciencias Naturales y contribuir a una educación más inclusiva y adaptada a las necesidades individuales.

A continuación, presentamos una selección de herramientas de inteligencia artificial que transforman la educación en ciencias naturales, permitiendo un aprendizaje más adaptado y personalizado según las necesidades específicas de cada estudiante.

**Tabla 4. Herramientas de IA para el aprendizaje de Ciencias Naturales**

<b>Educación</b>	<b>Simulación</b>	<b>Sistemas de Modelado y 3D</b>	<b>Laboratorios Virtuales</b>	<b>Reconocimiento de imágenes</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Khan Academy</li> <li>• Socrative</li> <li>• Smart Sparrow</li> <li>• Century Tech</li> <li>• Carnegie Learning</li> <li>• -Coursera</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unity</li> <li>• Unreal Engine</li> <li>• Algodoo</li> <li>• PhET Interactive Simulations</li> <li>• Tinkercad</li> <li>• Labster</li> <li>• NASA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unity</li> <li>• Unreal Engine</li> <li>• NVIDIA Omniverse</li> <li>• Blender</li> <li>• Autodesk Maya</li> <li>• RunwayML</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Labster</li> <li>• ChemCollective</li> <li>• PraxiLabs</li> <li>• Virtual Biology Lab</li> <li>• Beyond Labz</li> <li>• Chemlab</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PlantNet</li> <li>• iNaturalist</li> <li>• Seek by iNaturalist</li> <li>• PlantSnap</li> <li>• Google Lens</li> <li>• Identify Life</li> </ul>

**Elaborado por:** Jorge Luis Carrillo

## **1.5.6 Aspectos éticos de la inteligencia artificial en la educación**

### **1.5.6.1 Privacidad y protección de datos**

La adopción de la inteligencia artificial (IA) en la educación trae consigo importantes desafíos en cuanto a la privacidad y la seguridad de los datos. Dado que los sistemas de IA manejan grandes cantidades de información sobre estudiantes y profesores, es fundamental cumplir con rigurosas normativas de protección de datos para prevenir la divulgación inapropiada de información sensible. (Naranjo et al., 2023).

Naranjo et al. (2023), enfatizan que la recolección y el análisis de datos personales por parte de la IA pueden presentar riesgos para la privacidad si no se adoptan las medidas de seguridad necesarias.

De acuerdo con el Reglamento General de Protección de Datos (GDPR), es fundamental que las instituciones educativas aseguren que cualquier tecnología de IA utilizada respete de manera rigurosa la privacidad y la protección de los datos personales (Naranjo et al., 2023).

La habilidad de los algoritmos de IA para generar perfiles detallados de los usuarios aumenta la urgencia de implementar medidas eficaces para proteger la privacidad. Según Flores y Peñalvo (2023), advierten que la creación de perfiles intrusivos puede comprometer la privacidad si no se gestionan adecuadamente. Es esencial que los datos sean anonimizados y utilizados únicamente para los fines específicos para los cuales fueron recopilados, evitando así cualquier forma de discriminación o sesgo. La implementación de protocolos de seguridad y una gestión adecuada de la información son cruciales para proteger la integridad y confidencialidad de los datos en el entorno educativo (Flores y Peñalvo, 2023).

#### **1.5.6.2 Sesgo y equidad en los algoritmos**

El sesgo y la equidad en los algoritmos de inteligencia artificial (IA) son cuestiones críticas que impactan la justicia en el ámbito educativo. La presencia de sesgos en estos algoritmos puede perpetuar y amplificar desigualdades preexistentes, afectando negativamente el acceso y los resultados educativos. Los algoritmos de IA, al procesar datos históricos que pueden contener sesgos, corren el riesgo de replicar y magnificar estas inequidades en los resultados educativos. Esto puede dar lugar a decisiones automatizadas que refuercen desigualdades raciales, socioeconómicas o de género, lo que resalta la necesidad de desarrollar algoritmos que sean justos y transparentes (Naranjo et al., 2023).

Flores y Peñalvo (2023), Destacan que asegurar la equidad en la aplicación de la IA en la educación demanda una atención minuciosa en el diseño y la formación de los

algoritmos. Los autores subrayan que estos algoritmos deben ser concebidos para minimizar sesgos y asegurar que las decisiones tomadas sean justas para todos los estudiantes. Esto implica la implementación de técnicas de corrección de sesgo y la validación constante de los modelos para garantizar que no discriminen a grupos específicos. Además, el entrenamiento de los algoritmos debe basarse en datos representativos y diversificados para evitar la amplificación de desigualdades existentes (Flores y Peñalvo, 2023).

Para abordar el problema del sesgo en los algoritmos y promover la equidad, es crucial establecer prácticas y políticas que fomenten la transparencia y responsabilidad en el uso de la IA. Mora Naranjo et al. (2023) sugieren que las instituciones educativas deben adoptar medidas proactivas para evaluar y mitigar el sesgo en los sistemas de IA, asegurando que los algoritmos utilizados sean no solo efectivos, sino también éticos. La colaboración entre educadores, desarrolladores y reguladores es esencial para crear un marco normativo que garantice un uso equitativo y justo de la tecnología, contribuyendo así a una educación inclusiva y libre de discriminación (Flores y Peñalvo, 2023).

### **1.5.6.3 Responsabilidad y transparencia**

La responsabilidad y la transparencia en la aplicación de la inteligencia artificial (IA) en la educación son cruciales para asegurar prácticas éticas y justas. Según Mora Naranjo et al. (2023), la adopción de la IA en la educación debe regirse por principios de responsabilidad, garantizando que las decisiones automatizadas sean auditables y comprensibles para todos los involucrados.

La falta de claridad en los algoritmos puede llevar a la opacidad en las decisiones tomadas por los sistemas inteligentes, lo que dificulta la identificación y corrección de errores o sesgos. Por lo tanto, es fundamental que las instituciones educativas implementen

políticas que aseguren que los procesos para tomar decisiones basados en IA sean transparentes y accesibles para todos los usuarios (Naranjo et al., 2023).

Además, sostienen que se puede lograr la transparencia en los sistemas de IA mediante la divulgación clara de los métodos de funcionamiento de los algoritmos y datos utilizados para su entrenamiento. La responsabilidad recae no solo en los desarrolladores y las instituciones educativas para garantizar la precisión de los algoritmos, sino también en asegurar que estos sistemas sean comprensibles para los usuarios finales. La transparencia permite a educadores y estudiantes evaluar y entender cómo se generan las decisiones y los resultados proporcionados por la IA, lo que fomenta una cultura de confianza y responsabilidad en el uso de estas tecnologías en la educación.

Además, la adopción de prácticas responsables y transparentes en la IA educativa requiere una supervisión y regulación continua de estos sistemas.

Naranjo et al. (2023), subrayan la necesidad de establecer marcos regulatorios que obliguen a las instituciones a rendir cuentas sobre el impacto de la IA en el contexto educativo. Asimismo, Flores y Peñalvo (2023), destacan que las políticas deben incluir mecanismos para revisar y ajustar los algoritmos, con el objetivo de abordar problemas emergentes y garantizar que la tecnología se utilice éticamente y sea beneficiosa para todos los estudiantes. Solo a través de un enfoque que integre responsabilidad y transparencia se puede asegurar que la IA alcance su potencial para mejorar la educación sin comprometer principios éticos fundamentales.

### **1.5.7 Formación docente en el uso de IA.**

#### **1.5.7.1 Necesidades de capacitación en herramientas digitales e inteligencia artificial.**

En la actualidad, la formación en herramientas digitales e inteligencia artificial (IA) es fundamental para los educadores. La acelerada evolución tecnológica y el aumento del uso de la IA en la educación hacen que sea necesario que los docentes se mantengan actualizados y reciban capacitación de forma constante. Según Wood et al. (2024), la formación continua en IA no solo mejora las competencias técnicas de los educadores, sino que también facilita una integración efectiva de estas herramientas en la enseñanza. La investigación indica que los programas de capacitación que incluyen el uso de herramientas como ChatGPT han mostrado mejoras significativas en las habilidades y la receptividad de los docentes, lo que resalta la importancia de tales formaciones para una implementación exitosa de la IA en el aula (Wood et al., 2024)

En el contexto de la educación superior, Wood et al. (2024) señala la creciente necesidad de capacitar a los docentes en el uso efectivo de la IA. Los resultados revelan que muchos educadores aún requieren formación adicional para utilizar eficazmente estas tecnologías en sus prácticas pedagógicas. Una capacitación adecuada permite a los docentes no solo comprender y aplicar la IA en sus clases, sino también superar desafíos como la falta de conectividad y recursos en algunas áreas. La formación en IA debe abordar estos obstáculos específicos y ofrecer soluciones prácticas que se alineen con las necesidades locales y regionales (Wood et al., 2024).

Además, la investigación subraya que la capacitación en IA debe ser integral y adaptable, incorporando diversas técnicas como la formación presencial, en línea y



combinada, para atender las diferentes necesidades y contextos de los educadores. La implementación efectiva de estas herramientas no solo busca conocimientos técnicos, sino también entendimientos éticos y responsable del uso de la IA en la educación. La formación continua y el desarrollo profesional en este ámbito son fundamentales para maximizar el potencial de la IA, asegurando que los docentes estén bien preparados para enfrentar los retos y aprovechar las oportunidades que esta tecnología brinda para mejorar el proceso educativo (Wood et al., 2024).

#### **1.5.7.2 El MOOC (Cursos Masivos Abiertos en Línea) en la formación docente.**

Los MOOC (Cursos Masivos Abiertos en Línea) son plataformas educativas que permiten a cualquier persona con acceso a Internet participar en cursos de alta calidad sin importar su ubicación o nivel académico previo. Estos cursos ofrecen una variedad de recursos educativos, como videos, lecturas, y foros de discusión, a una audiencia global. Plataformas como Coursera han facilitado el acceso a contenido educativo de alta calidad y han permitido la formación continua sin limitaciones geográficas (Meléndez et al., 2018).

La implementación del MOOC en la educación superior ha demostrado ser una estrategia efectiva para la formación de docentes y estudiantes. Estos cursos en línea ofrecen una estructura flexible que incluye videos, lecturas, cuestionarios y foros de discusión, favoreciendo un aprendizaje interactivo y adaptado a las necesidades individuales (Meléndez et al. 2018). El uso de los MOOC permite a los educadores desarrollar competencias digitales clave para aplicar modelos pedagógicos innovadores como el aprendizaje invertido.

La Universidad Panamericana de Guatemala, por ejemplo, ha utilizado los MOOC para potenciar las habilidades de los profesores en la creación de entornos de aprendizaje interactivos. Desde 2016, esta institución ha implementado varios MOOCs para mejorar tanto las competencias de estudiantes como de profesores. Estos cursos han demostrado su eficacia al ofrecer formación especializada y accesible, que contribuye significativamente a la personalización del aprendizaje (Meléndez et al., 2018).

El uso de MOOCs para enseñar sobre herramientas de inteligencia artificial enriquece de manera única la experiencia educativa. Estos cursos en línea permiten adaptar el contenido, las actividades y las evaluaciones, brindando un aprendizaje más flexible y dinámico que facilita la construcción de un conocimiento más significativo. Este enfoque resulta especialmente relevante en la formación académica, ya que incorpora aspectos innovadores y didácticos que abordan las diversas necesidades de la educación actual (Atiaja & Martínez, 2020).

La integración de MOOC e inteligencia artificial (IA) posibilita un enfoque educativo más dinámico y adaptado a las necesidades individuales. La IA mejora el modelo de aprendizaje invertido al ofrecer recursos educativos ajustables y evaluaciones personalizadas que abordan las fortalezas y debilidades de cada estudiante. Esto no solo eleva la calidad del aprendizaje, sino que también permite a los docentes enfocarse en fomentar habilidades críticas y creativas en sus alumnos. (Benet Gil et al., 2018).

A continuación, se presentan las características clave de los MOOCs, que los hacen una herramienta educativa innovadora y accesible. Esta imagen resalta cómo estos cursos masivos en línea democratizan el conocimiento y ofrecen flexibilidad, adaptándose a las necesidades y ritmos de aprendizaje de los estudiantes.

**Figura 6.** Características del MOOC

**Fuente:** Meléndez et al., (2018).

**Elaborado por:** Jorge Luis Carrillo

La incorporación de la inteligencia artificial en la educación está revolucionando los métodos de enseñanza y aprendizaje, brindando posibilidades para personalizar la experiencia educativa y optimizar la interacción entre profesores y alumnos. Estas herramientas permiten crear contenido ajustado a las necesidades particulares de cada estudiante, haciendo que el proceso de aprendizaje sea más relevante y envolvente. No obstante, su implementación también presenta retos éticos, como la protección de la privacidad de los datos y la equidad en el acceso a recursos, lo que requiere un enfoque responsable y considerado por parte de las instituciones educativas.

Es esencial que los docentes reciban formación continua en el uso de estas herramientas para maximizar su efectividad en el aula. Los programas de capacitación son fundamentales para preparar a los profesionales de la educación en la implementación de la inteligencia artificial de manera ética y eficaz. Al combinar innovación tecnológica con desarrollo profesional, se puede crear un entorno educativo más inclusivo, donde cada estudiante tenga la oportunidad de alcanzar su máximo potencial.

## Capítulo 3

### Diseño Metodológico

A continuación, se detallan los fundamentos que respaldan la metodología empleada en la investigación titulada "Uso de inteligencia artificial en la personalización del aprendizaje: un enfoque para la gestión eficiente del aprendizaje en Ciencias Naturales".

#### 3.1 Enfoque de la Investigación

La investigación empleó un enfoque mixto, combinando métodos cualitativos y cuantitativos para analizar el impacto del uso de herramientas de inteligencia artificial en la personalización del aprendizaje en Ciencias Naturales. Se desarrolló un MOOC (Curso Masivo Abierto en Línea) para instruir a los participantes sobre estas herramientas.

Para recolectar datos, se utilizó una entrevista autoadministrada en línea, que permitió a los estudiantes expresar sus percepciones y experiencias sobre el uso de la inteligencia artificial. Además, se llevaron a cabo encuestas estructuradas para obtener datos cuantitativos sobre las opiniones de los estudiantes respecto al MOOC y su efectividad. Este enfoque mixto facilita una comprensión integral del fenómeno estudiado, evaluando cómo las herramientas de IA influyen en la personalización del aprendizaje y en la gestión educativa.

#### 3.2 Diseño de la Investigación

El diseño de investigación adoptado es cuasi-experimental, adecuado para los objetivos del estudio y la recolección de datos necesarios para responder a las preguntas de investigación. Este enfoque permite evaluar el efecto de la intervención sin requerir la asignación aleatoria de los participantes a grupos experimentales y de control.

En este estudio, se manipuló la variable independiente relacionada con el aprendizaje del uso de herramientas de inteligencia artificial a través de un MOOC (Curso Masivo Abierto en Línea). El objetivo fue analizar el impacto de esta intervención en las variables dependientes, centrándose en la personalización del aprendizaje en Ciencias Naturales.

Previo a la inclusión de las herramientas en el MOOC, se realizó un análisis exhaustivo de cada una de ellas, evaluando parámetros como accesibilidad, facilidad de uso, efectividad en la personalización y capacidad de adaptación a diferentes niveles de conocimiento. Este proceso de experimentación permitió seleccionar aquellas herramientas que mejor se adaptan a las necesidades individuales de los estudiantes y optimizan la adaptación de los recursos educativos en el entorno del curso.

### **3.3 Tipo de investigación**

#### **3.3.1 Por el nivel o alcance**

Esta investigación se clasifica principalmente como descriptiva y exploratoria.

**Descriptiva:** La investigación tiene como propósito principal identificar y describir el impacto del uso de la inteligencia artificial en la personalización del aprendizaje en Ciencias Naturales, específicamente a través de un MOOC diseñado para estudiantes de la UNACH. Este enfoque descriptivo permite detallar cómo estas herramientas tecnológicas transforman la experiencia de aprendizaje y contribuyen a una mejor gestión educativa.

**Exploratoria:** Adicionalmente, la investigación se considera exploratoria porque indaga un tema relativamente nuevo en el contexto de la pedagogía en Ciencias Naturales. Al analizar datos cualitativos y observaciones preliminares, busca comprender la magnitud y relevancia del problema, sirviendo como base para investigaciones futuras sobre el uso de la inteligencia artificial en la educación.

### **3.3.2 Por el objetivo**

Esta investigación es de tipo básica, ya que su objetivo principal es ampliar el conocimiento sobre la aplicabilidad de herramientas de inteligencia artificial en la educación, sin una aplicación práctica inmediata. Se centra en la comprensión y evaluación teórica del uso de IA en la personalización del aprendizaje, contribuyendo a un conocimiento que puede fundamentar estudios posteriores.

### **3.3.3 Por el lugar**

#### **De campo**

Se llevó a cabo un curso con estudiantes de quinto semestre de la carrera de Pedagogía en Ciencias Experimentales, con énfasis en Química y Biología, en un entorno de aprendizaje virtual, así como en el contexto de su asignatura de Didáctica de las Ciencias Naturales.

#### **Bibliográfica**

Se investigaron diversas fuentes, incluyendo libros, artículos académicos, plataformas en línea, repositorios y bases de datos, para recopilar la información necesaria que justificara la importancia de implementar herramientas de inteligencia artificial en la personalización del aprendizaje en el aula.

## **3.4 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos**

### **3.4.1 Técnicas de investigación**

#### **3.4.1.1 Encuesta**

En esta investigación, se utilizó la encuesta como técnica para recolectar datos, lo que permitió obtener información valiosa. Esta herramienta se aplicó a estudiantes de quinto

semestre de la carrera de Pedagogía en Ciencias Experimentales, Química y Biología, con el objetivo de evaluar sus experiencias y percepciones sobre el uso de herramientas de inteligencia artificial en la personalización del aprendizaje, a partir de su participación en un MOOC diseñado para este fin. Ver apéndice C.

### **3.4.1.2 Entrevista Autoadministrada.**

Esta técnica es un método de recolección de datos en el que el entrevistado completa el cuestionario de forma independiente, sin la presencia de un entrevistador. Este enfoque permite a los participantes responder a las preguntas a su propio ritmo y en el momento que elijan, facilitando la obtención de información sincera y detallada sobre sus opiniones y experiencias (Ortega, 2019).

En este proyecto se utilizó la entrevista autoadministrada a través de un MOOC, en el cual los estudiantes de quinto semestre grabaron respuestas en video. Esta técnica permitió obtener datos cualitativos profundos sobre sus percepciones y experiencias, respetando el tiempo y el entorno de los participantes, y evitando la influencia directa de un entrevistador. Ver apéndice C.

## **3.4.2 Instrumentos de investigación**

### **3.4.2.1 Cuestionario**

El cuestionario estructurado, compuesto por preguntas cerradas, fue el instrumento de recolección de datos empleado, diseñado para garantizar una alta confiabilidad y fácil comprensión. Se administró de manera digital a través de Microsoft Forms y abordó aspectos clave vinculados al problema de investigación. Los datos obtenidos serán analizados e interpretados en función de su naturaleza y de los objetivos del estudio.

### 3.5 Población y Muestra

#### 3.5.1 Población

La población del estudio estuvo compuesta por 26 estudiantes que cursaban el quinto semestre de la Carrera de Pedagogía en Ciencias Experimentales, con especialización en Química y Biología, en la Universidad Nacional de Chimborazo. A continuación, se presenta una tabla con la información sobre la población seleccionada para el estudio.

**Tabla 5.** Población seleccionada para el estudio

<b>POBLACIÓN</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PORCENTAJE</b>
Mujeres	19	73.08%
Hombres	7	26.92%
<b>Total</b>	<b>26</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología

**Elaborado por:** Jorge Carrillo, 2024



## Capítulo 4

### 4.1 Análisis y discusión de los resultados

Este capítulo expone los resultados de la investigación, basados en los criterios definidos en el capítulo anterior. Se elaboró una encuesta dirigida a los estudiantes del quinto semestre de la Carrera de Pedagogía en Ciencias Experimentales, Química y Biología de la Universidad Nacional de Chimborazo, la cual se aplicó después de que los estudiantes completaron un MOOC de cuatro horas, con un tiempo de dos semanas para su finalización, titulado "Uso de la Inteligencia Artificial en la Personalización y Gestión del Aprendizaje en Ciencias Naturales." Esta encuesta tuvo como objetivo evaluar el impacto y la satisfacción de los participantes respecto al curso, así como su percepción sobre la aplicabilidad de las herramientas de inteligencia artificial en su aprendizaje.

**Pregunta 1. ¿Consideras que el uso de herramientas de inteligencia artificial mejorará la personalización del aprendizaje en tu práctica docente?**

**Tabla 6.** Influencia de la IA en la Personalización del Aprendizaje Docente

ESCALA DE VALORACIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
<b>Totalmente de acuerdo</b>	23	88%
<b>De acuerdo</b>	3	12%
<b>Neutral</b>	0	0%
<b>En desacuerdo</b>	0	0%
<b>Totalmente en desacuerdo</b>	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>26</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta aplicada a los estudiantes de quinto semestre

**Elaborado por:** Jorge Luis Carrillo

#### Análisis

En los datos obtenidos se plantea que el 88% de los estudiantes estuvo totalmente de acuerdo en que el uso de herramientas de inteligencia artificial mejorará la personalización del aprendizaje en las prácticas docentes, mientras que el 12% restante estuvo de acuerdo.

#### Interpretación

La mayoría de los encuestados considera que el uso de herramientas de inteligencia artificial puede mejorar la personalización del aprendizaje en sus prácticas docentes, indicando una tendencia creciente hacia la integración de tecnologías avanzadas en la educación. La IA no solo facilita la creación de contenido adaptativo, sino que también permite ofrecer tutorías personalizadas, ajustándose a las necesidades individuales de cada estudiante. Al analizar datos en tiempo real, la IA personaliza el aprendizaje de manera efectiva, maximizando el rendimiento académico y fomentando un enfoque educativo más centrado en el estudiante. Estos resultados subrayan la necesidad urgente de que los docentes se capaciten en el uso de estas herramientas tecnológicas para mejorar su práctica educativa y adaptarse a los cambios en el entorno de aprendizaje.

**Pregunta 2. ¿Crees que la implementación de inteligencia artificial optimizará la gestión educativa en la enseñanza de Ciencias Naturales?**

**Tabla 7.** Optimización de la Gestión Educativa en Ciencias Naturales con IA

ESCALA DE VALORACIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
<b>Totalmente de acuerdo</b>	21	81%
<b>De acuerdo</b>	5	19%
<b>Neutral</b>	0	0%
<b>En desacuerdo</b>	0	0%
<b>Totalmente en desacuerdo</b>	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>26</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta aplicada a los estudiantes de quinto semestre

**Elaborado por:** Jorge Luis Carrillo

**Análisis**

Para el 81% de los encuestados está totalmente de acuerdo en que incorporar herramientas de IA mejora la gestión educativa en la enseñanza de las Ciencias Naturales, y el 19% adicional también está de acuerdo, reflejando un consenso total del 100% sobre los beneficios potenciales de la IA en este contexto.

**Interpretación**

Los datos indican que los estudiantes confían en que la inteligencia artificial (IA) puede optimizar la enseñanza de Ciencias Naturales. La IA facilita la creación de planificaciones adaptadas, mejorando la presentación, interacción y evaluación del aprendizaje. Esto es crucial en Ciencias Naturales, donde la aplicación práctica del conocimiento es esencial, la inteligencia artificial (IA) facilita la personalización del contenido y la automatización de tareas administrativas, transformando así la experiencia educativa. Estos resultados subrayan la importancia de integrar la IA en la educación para maximizar la efectividad del aprendizaje y crear un entorno dinámico y accesible.

**Pregunta 3. ¿Te sientes capacitado para utilizar herramientas de IA para crear recursos educativos adaptados a las necesidades e intereses de los estudiantes?**

**Tabla 8.** Capacitación en el Uso de IA para Crear Recursos Educativos Personalizados

ESCALA DE VALORACIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
<b>Totalmente capacitado</b>	16	62%
<b>Bastante capacitado</b>	10	38%
<b>Neutral</b>	0	0%
<b>Poco capacitado</b>	0	0%
<b>Totalmente no capacitado</b>	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>26</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta aplicada a los estudiantes de quinto semestre

**Elaborado por:** Jorge Luis Carrillo

### **Análisis**

Según el 62% de los encuestados se siente totalmente capacitado para utilizar herramientas de inteligencia artificial en la creación de recursos educativos adaptados a las necesidades e intereses de los estudiantes, mientras que el 38% adicional se siente capacitado, indicando una percepción mayoritariamente positiva.

## Interpretación

Los resultados muestran que, tras completar el MOOC, todos los estudiantes se sienten capacitados para usar herramientas de inteligencia artificial en la creación de recursos educativos personalizados, lo que demuestra su disposición para aplicar estas tecnologías en sus prácticas docentes. Este nivel de preparación sugiere que su formación académica se complementa efectivamente con innovaciones tecnológicas, preparándolos para una práctica profesional más eficiente. La capacitación recibida a través del MOOC es crucial, ya que optimiza el proceso educativo permitiendo a los docentes ofrecer recursos adaptados a las necesidades individuales de los estudiantes. Estos resultados subrayan la importancia de la capacitación en herramientas de IA para mejorar la efectividad de los métodos de enseñanza y transformar la práctica educativa.

### Pregunta 4. ¿Te sientes motivado para innovar y mejorar tus prácticas pedagógicas mediante el uso de tecnologías emergentes como IA?

**Tabla 9.** Motivación para Innovar en la Pedagogía con Tecnologías Emergentes como IA

ESCALA DE VALORACIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
<b>Totalmente de acuerdo</b>	19	73%
<b>De acuerdo</b>	7	27%
<b>Neutral</b>	0	0%
<b>En desacuerdo</b>	0	0%
<b>Totalmente en desacuerdo</b>	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>26</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta aplicada a los estudiantes de quinto semestre

**Elaborado por:** Jorge Luis Carrillo

## Análisis

Los resultados obtenidos determinan que el 73% de los participantes está totalmente de acuerdo en sentirse motivado para incorporar IA en su enseñanza, y un 27% adicional también está de acuerdo.

## Interpretación

Los datos muestran un gran entusiasmo por integrar tecnologías emergentes en la enseñanza, con la mayoría reconociendo el potencial de la inteligencia artificial (IA) para innovar y mejorar la educación. Este interés resalta cómo la IA y otras herramientas tecnológicas están transformando el aprendizaje al ofrecer experiencias personalizadas e inmersivas. Al adoptar estas innovaciones y enfocarse en la educación basada en competencias, se prepara a los estudiantes para enfrentar desafíos actuales y se enriquece el proceso educativo. La capacidad de la IA para mejorar la personalización y la calidad del aprendizaje subraya la importancia de que los educadores se capaciten en el uso de estas tecnologías, garantizando una enseñanza más efectiva y adaptada a las necesidades individuales de cada estudiante.

### **Pregunta 5. ¿Consideras que el uso de inteligencia artificial tendrá un impacto positivo en la enseñanza de Ciencias Naturales?**

**Tabla 10.** Impacto Positivo de la IA en la Enseñanza de Ciencias Naturales

ESCALA DE VALORACIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
<b>Totalmente de acuerdo</b>	22	85%
<b>De acuerdo</b>	4	15%
<b>Neutral</b>	0	0%
<b>En desacuerdo</b>	0	0%
<b>Totalmente en desacuerdo</b>	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>26</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta aplicada a los estudiantes de quinto semestre

**Elaborado por:** Jorge Luis Carrillo

## Análisis

Con base en los datos el 85% de los participantes está totalmente de acuerdo en que el uso de inteligencia artificial (IA) tendrá un impacto positivo en la enseñanza de las Ciencias Naturales, y un 15% adicional también está de acuerdo.

## Interpretación

Los resultados indican que los estudiantes ven la inteligencia artificial (IA) como una herramienta con gran potencial para mejorar la enseñanza de Ciencias Naturales. Perciben que la IA aporta recursos interactivos y personalizados que hacen el aprendizaje más enriquecedor y adaptado a los retos actuales. Además, el uso de la IA en el aula tiene el poder de renovar la enseñanza de estas ciencias, permitiendo enfoques más actuales y ofreciendo oportunidades para que los estudiantes desarrollen habilidades como el pensamiento crítico y la reflexión.

### Pregunta 6. ¿Te sientes capaz de evaluar la efectividad de diferentes herramientas de inteligencia artificial para la personalización del aprendizaje en Ciencias Naturales?

**Tabla 11.** Capacidad para Evaluar la Efectividad de Herramientas de IA en la Personalización del Aprendizaje en Ciencias Naturales

ESCALA DE VALORACIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
<b>Totalmente capaz</b>	20	77%
<b>Bastante capaz</b>	5	19%
<b>Neutral</b>	1	4%
<b>Poco capaz</b>	0	0%
<b>Totalmente incapaz</b>	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>26</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta aplicada a los estudiantes de quinto semestre

**Elaborado por:** Jorge Luis Carrillo

## Análisis

El 77% de los encuestados se siente totalmente capaz de evaluar la efectividad de las herramientas de IA para la personalización del aprendizaje en Ciencias Naturales, y el 19% adicional se siente capaz. Solo el 4% se muestra neutral.

## Interpretación

Los resultados indican que los encuestados se sienten capacitados para utilizar y valorar las herramientas de inteligencia artificial (IA), lo cual sugiere que están bien preparados para integrar estas tecnologías en sus prácticas educativas. Este nivel de preparación es clave para implementar de manera efectiva la personalización del aprendizaje y para integrar la IA adecuadamente en la enseñanza de Ciencias Naturales. Evaluar de manera continua la efectividad de las distintas herramientas de IA resulta fundamental para maximizar su impacto positivo en los logros académicos de los estudiantes, ofreciendo experiencias educativas más adaptadas, simplificando tareas administrativas y facilitando una retroalimentación inmediata.

**Pregunta 7. ¿El MOOC facilitó una profunda reflexión sobre los desafíos éticos y las implicaciones del uso de IA en la educación?**

**Tabla 12.** Reflexión Ética sobre el Uso de IA en Educación Facilitada por el MOOC

ESCALA DE VALORACIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
<b>Totalmente de acuerdo</b>	21	81%
<b>De acuerdo</b>	5	19%
<b>Neutral</b>	0	0%
<b>En desacuerdo</b>	0	0%
<b>Totalmente en desacuerdo</b>	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>26</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta aplicada a los estudiantes de quinto semestre

**Elaborado por:** Jorge Luis Carrillo

## Análisis

Los datos indican que el 81% de los encuestados está totalmente de acuerdo en que el MOOC facilitó una profunda reflexión sobre los desafíos éticos y las implicaciones del

uso de inteligencia artificial (IA) en la educación, mientras que el 19% adicional está de acuerdo.

### Interpretación

Los resultados reflejan una percepción positiva sobre la capacidad del MOOC para abordar los aspectos éticos relacionados con el uso de inteligencia artificial (IA) en la educación. La mayoría de los encuestados considera que el curso facilitó la reflexión sobre temas clave como privacidad, equidad y transparencia en la implementación de IA. Estos resultados resaltan la importancia de contar con prácticas responsables y regulaciones claras para garantizar el uso ético de la IA en el ámbito educativo.

### Pregunta 8. ¿Te sientes preparado para enfrentar los avances futuros en tecnología educativa después de completar este MOOC?

**Tabla 13.** Preparación para Enfrentar Avances en Tecnología Educativa tras Completar el MOOC

ESCALA DE VALORACIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
<b>Totalmente preparado</b>	18	69%
<b>Bastante preparado</b>	8	31%
<b>Neutral</b>	0	0%
<b>Poco preparado</b>	0	0%
<b>Totalmente no preparado</b>	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>26</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta aplicada a los estudiantes de quinto semestre

**Elaborado por:** Jorge Luis Carrillo

### Análisis

Conforme a los resultados obtenidos, el 69% de los encuestados se siente totalmente preparado para enfrentar los avances futuros en tecnología educativa, mientras que el 31% adicional se siente bastante preparado.



## Interpretación

Los resultados indican que los participantes del MOOC se sienten capacitados para adaptarse a las innovaciones tecnológicas en el ámbito educativo. La mayoría de los encuestados percibe que el curso les proporcionó las herramientas y conocimientos necesarios para enfrentar futuros desarrollos en tecnología educativa de manera efectiva. Esta capacidad es crucial para asegurar una integración exitosa de nuevas tecnologías y mantenerse actualizado en un campo en constante evolución. Además, es fundamental que el sistema educativo se adapte a los cambios tecnológicos y sociales, priorizando enfoques que fomenten la emoción y la inclusión.

### **Pregunta 9. Estas satisfecho con el impacto profundo del MOOC en tu conocimiento y habilidades sobre el uso de IA en la personalización del aprendizaje.**

**Tabla 14.** Satisfacción con el Impacto del MOOC en el Conocimiento y Habilidades sobre IA para la Personalización del Aprendizaje

ESCALA DE VALORACIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
<b>Totalmente satisfecho</b>	18	69%
<b>Bastante satisfecho</b>	7	27%
<b>Neutral</b>	1	4%
<b>Poco satisfecho</b>	0	0%
<b>Totalmente insatisfecho</b>	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>26</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta aplicada a los estudiantes de quinto semestre

**Elaborado por:** Jorge Luis Carrillo

## Análisis

Los datos revelan que el 69% de los encuestados está totalmente satisfecho con el impacto del MOOC en su conocimiento y habilidades sobre el uso de IA para la personalización del aprendizaje, mientras que el 27% adicional está satisfecho. Un 4% se muestra neutral.

## Interpretación

Los resultados indican una evaluación positiva sobre la efectividad del MOOC en mejorar la comprensión y la capacidad de aplicar inteligencia artificial (IA) en el ámbito educativo. Los participantes reconocen que el MOOC les ha permitido aprender a su propio ritmo y acceder a una amplia gama de recursos en línea. Esta flexibilidad y calidad en la educación son fundamentales, ya que contribuyen significativamente al desarrollo de conocimientos y habilidades relacionadas con el uso de la IA en la personalización del aprendizaje. La satisfacción que los estudiantes experimentan con los resultados obtenidos resalta la importancia de los MOOCs como herramientas efectivas para la formación en tecnologías emergentes.

**Pregunta 10. ¿Recomendarías este MOOC sobre el uso de herramientas de IA para la personalización del aprendizaje a otros estudiantes y educadores?**

**Tabla 15.** Recomendación del MOOC sobre IA para la Personalización del Aprendizaje

ESCALA DE VALORACIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
<b>Totalmente de acuerdo</b>	21	81%
<b>De acuerdo</b>	5	19%
<b>Neutral</b>	0	0%
<b>En desacuerdo</b>	0	0%
<b>Totalmente en desacuerdo</b>	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>26</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta aplicada a los estudiantes de quinto semestre

**Elaborado por:** Jorge Luis Carrillo

## Análisis

Los datos indican que el 81% de los encuestados está completamente dispuesto a recomendar el MOOC sobre el uso de herramientas de IA para la personalización del aprendizaje, y el 19% adicional lo haría. Esto sugiere un alto nivel de satisfacción con el curso y su relevancia para estudiantes y educadores interesados en la integración de la IA en el aprendizaje.

## **Interpretación**

La alta disposición de los encuestados para recomendar el MOOC sobre el uso de herramientas de inteligencia artificial (IA) para la personalización del aprendizaje en Ciencias Naturales refleja su efectividad en la formación educativa. Este MOOC ha permitido a los participantes comprender mejor cómo implementar la IA en sus prácticas docentes, brindándoles herramientas prácticas para adaptar el contenido a las necesidades individuales de los estudiantes y optimizar la gestión del aula. De este modo, los MOOCs se posicionan como recursos valiosos que fomentan el desarrollo profesional continuo y mejoran el acceso a la educación, subrayando su relevancia en el ámbito educativo actual.

### **4.2 Discusión de los Resultados**

En esta sección, se presentan y analizan los resultados obtenidos de las encuestas realizadas a los participantes del MOOC. El análisis se centra en la relación entre los datos recopilados y los objetivos del proyecto, ofreciendo una visión integral del impacto que el uso de la inteligencia artificial ha tenido en la personalización y gestión del aprendizaje en Ciencias Naturales.

#### **4.2.1 Enfoque integral sobre el impacto del uso de la inteligencia artificial en la personalización del aprendizaje en Ciencias Naturales y en la optimización de la gestión educativa.**

La percepción positiva sobre el impacto de la inteligencia artificial en la enseñanza de Ciencias Naturales es clara. Un 85% de los encuestados está totalmente de acuerdo, y un 15% adicional está de acuerdo en que la IA tiene un impacto transformador en la educación, lo que evidencia que los estudiantes reconocen su valor significativo para mejorar el proceso educativo. Además, la alta motivación para innovar con tecnologías emergentes se refleja

en que un 77% de los participantes se siente totalmente capaz de evaluar herramientas de IA, mientras que un 19% se siente bastante capaz.

Esto sugiere que el enfoque integral del proyecto está alineado con la disposición de los estudiantes para adoptar nuevas tecnologías. Esta sensación de preparación se refuerza con los resultados que indican que un 69% de los encuestados se siente totalmente preparado y un 31% bastante preparado para enfrentar futuros avances en tecnología educativa, lo que respalda el objetivo general del proyecto al demostrar que ha capacitado efectivamente a los participantes para adaptarse a la evolución tecnológica en el ámbito educativo.

El enfoque integral del proyecto se refleja claramente en estos resultados, mostrando un impacto significativo del uso de la inteligencia artificial en la personalización del aprendizaje en Ciencias Naturales. La percepción positiva de los estudiantes, con una mayoría que considera que la IA transformará la enseñanza en este campo, subraya la efectividad del enfoque propuesto. Además, la disposición de los estudiantes para evaluar y adoptar herramientas tecnológicas emergentes, manifestada en su alta motivación para innovar, indica que el proyecto ha logrado preparar a los futuros educadores para enfrentar los desafíos de la educación moderna, alineándose de manera efectiva con el objetivo general del estudio.

#### **4.2.2 Diseño e integración de un MOOC en un LMS para el aprendizaje sobre herramientas de inteligencia artificial aplicadas a la personalización del aprendizaje en Ciencias Naturales.**

El éxito del MOOC en abordar los desafíos éticos de la inteligencia artificial es claro, con un 81% de los encuestados que están totalmente de acuerdo y un 19% de acuerdo en

que el curso promovió una reflexión profunda sobre estos temas. Esto evidencia que el MOOC ha integrado de manera efectiva tanto conocimientos técnicos como aspectos éticos fundamentales en la formación sobre IA. La alta satisfacción general con el curso, reflejada en un 69% de participantes que se sienten totalmente satisfechos y un 27% satisfechos, valida su efectividad como herramienta educativa.

El diseño e integración del MOOC en el Sistema de Gestión de Aprendizaje (LMS) ha cumplido con su objetivo, proporcionando a los participantes una sólida comprensión técnica, sobre el uso de estas herramientas de manera efectiva. La satisfacción con el impacto del MOOC en el desarrollo de habilidades y conocimientos sobre IA confirma su éxito en mejorar la competencia de los estudiantes en la personalización del aprendizaje.

#### **4.2.3 Análisis e Identificación de Herramientas de Inteligencia Artificial para la Personalización y Gestión del Aprendizaje en Ciencias Naturales**

La capacidad de los estudiantes para evaluar herramientas de inteligencia artificial es notable. El 77% se siente totalmente capacitado y un 19% bastante capacitado para realizar estas evaluaciones. Este resultado indica que el proyecto ha logrado efectivamente dotar a los estudiantes con las habilidades necesarias para evaluar las herramientas tecnológicas, tal como se lo hizo para armar el MOOC. Además, la preparación para enfrentar futuros avances tecnológicos es evidente, con un 69% de los estudiantes sintiéndose totalmente preparados y un 31% bastante preparados.

Esto sugiere que los estudiantes están bien equipados para aplicar estas herramientas en sus prácticas educativas, cumpliendo así con el segundo objetivo específico de identificar y evaluar tecnologías relevantes. La evaluación de las herramientas proporcionadas en el

curso ha sido un componente clave en su capacitación, permitiéndoles aplicar los conocimientos adquiridos en situaciones reales y futuras.

#### **4.2.4 Evaluación del Impacto Educativo de la Inteligencia Artificial en la Personalización del Aprendizaje: Análisis de Datos para Mejorar la Gestión Educativa y Alcanzar Objetivos de Aprendizaje**

La alta disposición de los estudiantes a recomendar el MOOC, con un 81% que está totalmente de acuerdo y un 19% que también lo apoya, refleja el impacto positivo que el curso ha tenido en el desarrollo de sus conocimientos y habilidades sobre inteligencia artificial. Este respaldo subraya la percepción general de que el MOOC ha sido una herramienta útil y valiosa para mejorar la personalización del aprendizaje y la gestión educativa. Además, el éxito del proyecto no solo valida su efectividad actual, sino que también abre la puerta para la creación de más MOOCs en el futuro, abarcando diversas áreas del aprendizaje relacionadas con la IA. La intención es incentivar la generación de cursos similares que amplíen el uso de la IA en diferentes contextos educativos, promoviendo así un avance continuo en la formación de los educadores y la optimización del proceso educativo.

#### **4.3 Resultados de la Entrevista Autoadministrada**

A continuación, se presentan los resultados de las entrevistas realizadas a 26 estudiantes de quinto semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales en Química y Biología de la UNACH, de las cuales se han seleccionado las 9 respuestas más relevantes. Estas respuestas ofrecen una visión detallada sobre sus percepciones y conocimientos respecto al uso de inteligencia artificial en la personalización del aprendizaje en Ciencias Naturales.

Figura 7. Entrevista Autoadministrada



**Fuente:** Estudiantes de quinto semestre de la carrera de pedagogía de las ciencias experimentales, UNACH.

**Elaborado por:** Jorge Luis Carrillo

#### **4.4 Análisis e interpretación de la entrevista autoadministrada**

##### **- Aspectos Valiosos del Curso**

**Herramientas Prácticas:** La mayoría de los estudiantes destaca la utilidad de las herramientas de inteligencia artificial (IA) aprendidas en el curso. Se resalta su eficacia en la creación de cuestionarios y presentaciones, así como su capacidad para ahorrar tiempo. También se valora el aprendizaje sobre cómo adaptar la IA en la enseñanza y la claridad en la síntesis de información proporcionada.

**Innovación y Aplicación:** Muchos de los estudiantes aprecian la capacidad de la IA para ofrecer un aprendizaje personalizado y crear experiencias interactivas, como simulaciones y laboratorios virtuales, considerándolas innovadoras para la enseñanza de Ciencias Naturales.

##### **- Cambio de Perspectiva sobre la IA en la Enseñanza**

**Valoración Positiva:** Varios estudiantes han experimentado un cambio significativo en su perspectiva sobre la IA. Aquellos que inicialmente la consideraban complicada ahora reconocen su potencial innovador y beneficioso para la educación, destacando que la IA va más allá de la simple generación de texto, abriendo nuevas posibilidades en el aprendizaje.

**Ética:** Se enfatiza la importancia de utilizar la IA de manera responsable y ética, reconociendo la necesidad de manejar estos recursos adecuadamente para obtener retroalimentación útil y una mayor comprensión del contenido.

##### **- Ideas y Herramientas para la Práctica Docente**



**Implementación de Herramientas:** Los estudiantes muestran un claro interés en aplicar lo aprendido en su práctica docente. Se planea utilizar la IA para crear simulaciones y laboratorios virtuales, así como implementar asistentes de tutoriales personalizados para responder a las dudas de los estudiantes.

**Uso de Recursos Específicos:** Se contempla el uso de diversas aplicaciones y herramientas digitales que reflejan un compromiso por integrar la tecnología en sus futuras prácticas docentes.

## **Resultados**

Según la información obtenida, el curso de inteligencia artificial ha sido altamente valorado por los participantes, quienes destacan la utilidad práctica de las herramientas aprendidas, como las aplicaciones para crear cuestionarios y presentaciones. Este curso ha provocado un cambio significativo en la percepción de los estudiantes sobre la IA en la enseñanza, transformando una visión inicial de complejidad en una apreciación por su potencial innovador y su capacidad para personalizar el aprendizaje. Los participantes han expresado su intención de aplicar estos conocimientos en su futura práctica docente, utilizando la IA para desarrollar simulaciones y asistentes personalizados, y subrayan la importancia de emplear estas herramientas de manera ética y responsable. En general, el curso ha sido considerado como una oportunidad valiosa para mejorar y enriquecer el proceso educativo.

## Capítulo 5

### Marco Propositivo

#### 5.1 Planificación de la Actividad Preventiva

Frente a los cambios en la educación, la ambigüedad de los métodos de enseñanza tradicionales y las nuevas tendencias digitales, se sugiere la implementación de un MOOC que forme a los estudiantes en el uso de la inteligencia artificial (IA) para personalizar el aprendizaje. Esta iniciativa surge como una solución innovadora y efectiva para responder a la creciente demanda de métodos educativos adaptativos que se ajusten a las necesidades particulares de cada estudiante.

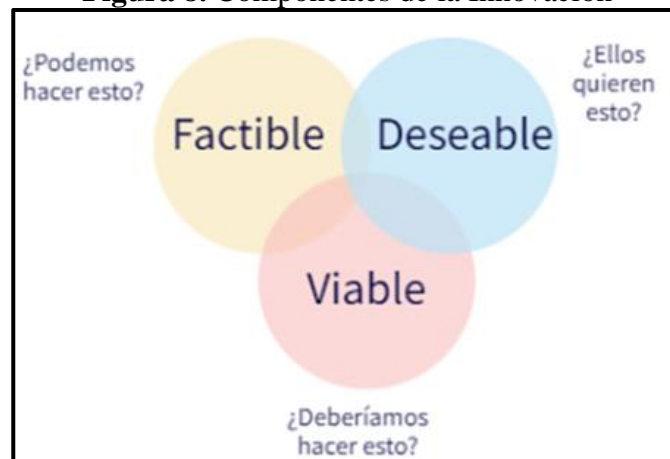
El MOOC está diseñado para que los participantes adquieran competencias clave en la integración de herramientas tecnológicas en la enseñanza, con un enfoque en la IA. A través de este curso, los estudiantes aprenderán a utilizar estas herramientas para crear contenido educativo interactivo, aplicar IA generativa en el aula, y desarrollar una perspectiva ética sobre el uso de estas tecnologías en la educación.

La propuesta de este MOOC se fundamenta en la aplicación de conocimientos adquiridos a nivel académico y profesional, demostrando cómo la tecnología puede ser un agente real de cambio en la educación. Al finalizar el curso, los estudiantes estarán mejor preparados para innovar en sus prácticas docentes, promoviendo un aprendizaje más inclusivo y eficaz, con un impacto tangible en la personalización del aprendizaje y en la mejora de la calidad educativa. A continuación, se presenta los principales aspectos que se tomaron en cuenta para el desarrollo de este MOOC, los cuales han sido cuidadosamente elaborados para garantizar que cada componente se alinee con los objetivos educativos y las necesidades de los estudiantes.

### 5.1.1 Evaluación y selección de herramientas de inteligencia Artificial

Para este estudio, se logran identificar diversas herramientas que cumplen con el objetivo de gestionar y personalizar el aprendizaje en ciencias naturales. Estas herramientas se analizan y se ajustan a parámetros clave dentro de los tres componentes de la innovación: deseabilidad, factibilidad y viabilidad.

**Figura 8.** Componentes de la Innovación



**Fuente:** (Jiménez y Castillo, 2017)

**Elaborado por:** Jorge Luis Carrillo

**Deseabilidad:** Se toma en cuenta la capacidad de una herramienta para resolver una necesidad significativa del usuario. Es fundamental que la solución propuesta sea accesible, usable y que se pueda crear o adaptar con un costo bajo, garantizando que el usuario final pueda beneficiarse de ella de manera efectiva. En este sentido, se evaluó si las herramientas seleccionadas realmente aportan valor a la experiencia de aprendizaje del estudiante, respondiendo a sus expectativas y necesidades. Ver apéndice B.

**Factibilidad:** Analiza la posibilidad de implementar una herramienta de manera efectiva. Para evaluar las herramientas en base a este componente se debe plantear preguntas clave como: ¿La tecnología está lo suficientemente desarrollada para ser utilizada en el aula?

¿Existen suficientes recursos técnicos y humanos para implementarla adecuadamente? Solo se consideraron aquellas herramientas que demostraron contar con una infraestructura tecnológica sólida y que fueran viables en el contexto de la enseñanza en línea. Además, se evaluó si la herramienta seleccionada cumple con el objetivo de personalizar el aprendizaje, adaptándose a las necesidades individuales de los estudiantes y permitiendo una experiencia de aprendizaje más flexible y centrada en el estudiante.

**Viabilidad:** Evalúa si la herramienta seleccionada es una solución apropiada, efectiva y atractiva para el usuario. Aquí se ponderaron aspectos como la accesibilidad, la eficacia en el logro de los objetivos de aprendizaje y la satisfacción general del usuario. Solo las herramientas que se mostraron como soluciones efectivas, eficientes y con un alto grado de aceptación por parte de los estudiantes fueron consideradas para ser incluidas en el análisis. Este enfoque integral permitió seleccionar aquellas herramientas más destacadas que, desde los diferentes puntos de vista, aportan valor real a los procesos de enseñanza y aprendizaje en entornos digitales.

### 5.1.2 Diseño del MOOC

#### **Metodología ASSURE: Fases para el diseño del MOOC**

En el marco de la Educación 4.0, que se distingue por la incorporación de tecnologías avanzadas como la nube, la inteligencia artificial y el Big Data, es fundamental que el diseño instruccional se adapte para integrar estas innovaciones de forma eficaz. De acuerdo con Acuña (2023), el modelo ASSURE es un enfoque de diseño instruccional que prioriza la incorporación de diferentes medios en el proceso educativo para alcanzar los objetivos de aprendizaje establecidos.

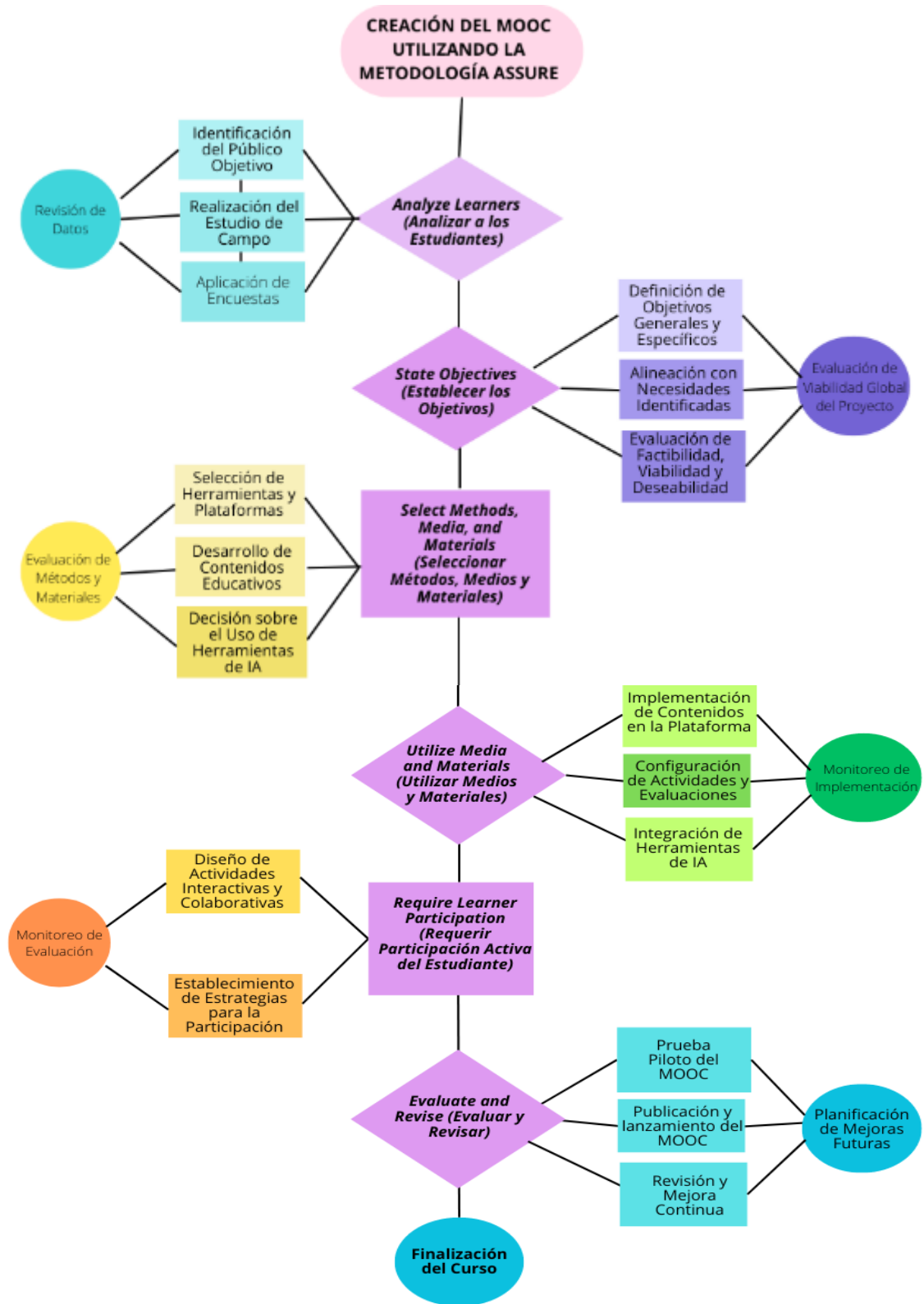
Aunque el modelo ASSURE es una metodología eficaz para el diseño instruccional, no es la única opción disponible. Existen diversas metodologías, como ADDIE y SAM, que también pueden ser apropiadas dependiendo de los objetivos educativos y el contexto específico.

La selección del modelo ASSURE se fundamenta en varios criterios clave. En primer lugar, se evalúa su compatibilidad con los objetivos educativos establecidos, que buscan crear experiencias de aprendizaje personalizadas y centradas en el estudiante. Además, la metodología ASSURE permite una integración efectiva de tecnologías emergentes, garantizando que el diseño se mantenga relevante en un entorno educativo en constante cambio. Otro criterio importante es la facilidad de implementación, considerando los recursos disponibles y el perfil de los estudiantes. Por último, se tiene en cuenta la evidencia de eficacia que respalda el uso de ASSURE en contextos similares (Acuña, 2023).

Cada fase del proceso, desde el análisis y planificación hasta la evaluación, fue diseñada para garantizar un aprendizaje efectivo y una experiencia educativa enriquecedora.

- **Analyze Learners** (Analizar a los Estudiantes)
- **State Objectives** (Establecer los Objetivos)
- **Select Methods, Media, and Materials** (Seleccionar Métodos, Medios y Materiales)
- **Utilize Media and Materials** (Utilizar Medios y Materiales)
- **Require Learner Participation** (Requerir Participación Activa del Estudiante)
- **Evaluate and Revise** (Evaluar y Revisar)

**Figura 9.** Metodología Assure, MOOC



Fuente: MOOC

Elaborado por: Jorge Luis Carrillo

### 5.1.3 Planificación del MOOC

#### 1. INFORMACIÓN GENERAL DE LA ASIGNATURA

Campo	Detalles
ÁREA DEL CONOCIMIENTO	Inteligencia artificial, personalización del aprendizaje, crear contenido educativo
CÓDIGO	UIA2024
NOMBRE DEL CURSO	Uso de inteligencia artificial en la personalización del aprendizaje: un enfoque para la gestión eficiente del aprendizaje en Ciencias Naturales
Duración	4 horas en 10 días
Instructor	Lic. Jorge Luis Carrillo
Fecha de inicio	Lunes 22 de julio (00:00 horas)
Fecha de cierre	Miércoles 31 de julio (23:59 horas)

#### 2. CRITERIO DE EVALUACIÓN

Actividad	Puntos
Quiz	3.00
Juegos didácticos	3.00
Tareas	4.00
<b>TOTAL</b>	<b>10.00</b>

#### 3. DESCRIPCIÓN E INTENCIÓN FORMATIVA DEL MOOC

Este MOOC está diseñado para proporcionar una visión integral sobre cómo la inteligencia artificial (IA) puede revolucionar el ámbito educativo a través del aprendizaje personalizado. A lo largo del curso, exploraremos cómo las herramientas de IA pueden adaptar la enseñanza a las necesidades individuales de los estudiantes, mejorar la eficacia del aprendizaje y enfrentar los desafíos actuales en la educación.

#### 4. INTENCIÓN FORMATIVA

Este MOOC tiene como objetivo capacitar a los participantes en la integración de la inteligencia artificial en el diseño de experiencias educativas personalizadas, con un enfoque especial en las ciencias naturales. El curso busca:

<b>Introducir Conceptos Clave</b>	Explicar los fundamentos de la inteligencia artificial y el aprendizaje personalizado, destacando su aplicación en la enseñanza de las ciencias naturales.
<b>Desarrollar Habilidades Prácticas</b>	Formar en el uso de herramientas de IA para crear recursos educativos adaptados a las necesidades de los estudiantes, facilitando la enseñanza de temas como biología y química.
<b>Fomentar la Innovación</b>	Animar a los educadores a innovar y mejorar sus prácticas pedagógicas mediante el uso de tecnologías emergentes, promoviendo métodos de enseñanza más interactivos y efectivos.
<b>Analizar Aspectos Éticos</b>	Reflexionar sobre los desafíos éticos y las implicaciones del uso de IA en la educación, especialmente en la ciencia y su impacto en la investigación y enseñanza.
<b>Preparar para el Futuro</b>	Equipar a los participantes con conocimientos y habilidades para enfrentar los futuros avances en tecnología educativa.

## 5. COMPETENCIA(S) DEL PERFIL DE EGRESO

Al finalizar el curso, los participantes serán capaces de integrar de manera efectiva la inteligencia artificial en el diseño y la implementación de experiencias educativas personalizadas, con un enfoque específico en las ciencias naturales. Los egresados podrán utilizar herramientas de IA para crear recursos educativos adaptados a las necesidades individuales de los estudiantes, fomentar la innovación pedagógica y mejorar la enseñanza de materias científicas como biología, química y física. Además, estarán preparados para analizar y abordar los desafíos éticos asociados con el uso de tecnologías emergentes en el ámbito educativo, contribuyendo así a la evolución de prácticas pedagógicas más eficientes y responsables.

## 6. MÓDULOS

### MÓDULO 1: Introducción a la Inteligencia Artificial y la Personalización del Aprendizaje

<b>Tema</b>	<b>Subtemas</b>
Impacto de la Inteligencia Artificial en la Educación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción a la IA, Aplicaciones de la IA en Educación</li> <li>• Beneficios y Desafíos</li> <li>• Ejemplos Reales</li> </ul>



Personalización del Aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Cómo personalizar el Aprendizaje?</li> <li>• Inteligencia Artificial y Personalización del Aprendizaje</li> <li>• ¿La Inteligencia Artificial reemplazará a los maestros?</li> </ul>
---------------------------------	--

## **MÓDULO 2: Herramientas de Inteligencia Artificial (IA) para la Personalización del Aprendizaje en el Aula**

<b>Tema</b>	<b>Subtemas</b>
Herramientas de IA para la Personalización del Aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Herramientas para la Personalización del Aprendizaje</li> <li>• Herramientas IA para personalizar el aprendizaje en Ciencias Naturales</li> <li>• Inteligencia Artificial en la Educación Para el diseño y desarrollo de experiencias de aprendizaje</li> <li>• Videotutoriales de herramientas IA para la personalización</li> <li>• Herramientas complementarias de IA para Personalizar el Aprendizaje</li> </ul>

## **MÓDULO 3: Herramientas de Inteligencia Artificial Generativa en el Aula**

<b>Tema</b>	<b>Subtemas</b>
Herramientas de IA Generativa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Qué es un Prompt?</li> <li>• Estructuración de un Prompt efectivo</li> <li>• Herramientas de IA Generativa en el Aula</li> <li>• Herramientas de IA generativa complementarias</li> </ul>

## **MÓDULO 4: Aspectos éticos de la Inteligencia Artificial en la Educación**

<b>Tema</b>	<b>Subtemas</b>
Aspectos éticos de la IA en la Educación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ética y Privacidad en el uso de IA</li> <li>• Principios éticos de la educación con Inteligencia Artificial (IA)</li> <li>• El futuro de la inteligencia artificial en la educación en LATAM, Inteligencia artificial y educación</li> </ul>

## 7. METODOLOGÍA

Metodología de enseñanza aprendizaje	Recursos
Micro Aprendizaje	Moodle
Aprendizaje activo	Bibliografía Especializada
Aprendizaje Personalizado	Internet
Observación	Computador
	Laptops
	Presentaciones en Genially
	Recursos didácticos
	Textos de lectura
	TIC - Tecnologías de la información y la comunicación

## 8. PERFIL DEL INSTRUCTOR

Licenciado en Pedagogía de la Química y Biología. Actualmente, estoy cursando una maestría en Educación con especialización en gestión del aprendizaje mediado por TICs. Soy especialista en inteligencia artificial aplicada a la educación, creador de MOOCs en línea y cursos virtuales, y creador de contenido educativo. Cuento con amplios conocimientos en coordinación y tutorías en proyectos de investigación, así como en el diseño de Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA) (LMS) y objetos de aprendizaje. Además, poseo extensos conocimientos en Diseño Instruccional y manejo de simuladores virtuales relacionados con el área de química y biología, lo que me permite desarrollar estrategias pedagógicas efectivas y personalizadas para mejorar la experiencia de aprendizaje de mis estudiantes.

- 5.1.4 Guía del Usuario: Uso de inteligencia artificial en la personalización del aprendizaje: un enfoque para la gestión eficiente del aprendizaje en Ciencias Naturales. Ver apéndice C.



## Guía del usuario

### Uso de **inteligencia artificial** en la **personalización del aprendizaje**: Un enfoque para la gestión eficiente del aprendizaje en **Ciencias Naturales**.

Enlace de la guía didáctica

<https://online.fliphtml5.com/rdblg/zvhk/#p=1>

Código QR



**ESCANEAME**

## Conclusiones

La implementación de herramientas de inteligencia artificial en la personalización del aprendizaje ha demostrado ser un recurso valioso para mejorar la formación docente en Ciencias Naturales. A través del MOOC, los estudiantes aprendieron a manejar estas herramientas, adaptando su aprendizaje a su propio ritmo y estilo, lo que resultó en una mayor retención de información y comprensión de los conceptos. Esta experiencia no solo aumentó su motivación, sino que también les proporcionó estrategias prácticas para aplicar en sus futuras prácticas docentes, confirmando que la inteligencia artificial es fundamental para una educación más inclusiva y efectiva.

La indagación y análisis de herramientas de inteligencia artificial (IA) permitió identificar y seleccionar las tecnologías más efectivas para personalizar las experiencias de aprendizaje en Ciencias Naturales, cumpliendo así con los parámetros de factibilidad, deseabilidad y viabilidad. Cada herramienta elegida no solo demostró ser accesible y fácil de usar, sino que también mostró un claro potencial para optimizar la gestión educativa y enriquecer la enseñanza mediante la creación de contenido innovador a través de IA generativa. Estos hallazgos subrayan el valor de implementar tecnologías avanzadas que respondan a las necesidades específicas del aprendizaje personalizado y marcan un camino hacia una educación más adaptable y eficaz.

Se diseñó un MOOC de cuatro horas de duración, con un período de dos semanas para su finalización, dirigido específicamente a estudiantes de pedagogía en Ciencias Experimentales: Química y Biología de la UNACH, con el objetivo de que comprendan y apliquen efectivamente herramientas de inteligencia artificial en sus prácticas docentes. Se elaboró una guía didáctica sobre el uso correcto del MOOC, lo que permitió ofrecer una

experiencia de aprendizaje efectiva y adaptada a las necesidades de los participantes, además de servir como recurso para futuros participantes del curso.

En base a los datos obtenidos tras la finalización del MOOC y la realización de una encuesta de satisfacción, se revelaron resultados positivos que evidencian el impacto del uso de herramientas de IA en la personalización del aprendizaje. Estos resultados demuestran la capacidad de estas tecnologías emergentes para crear experiencias de aprendizaje únicas e innovadoras, optimizando el proceso de enseñanza-aprendizaje y preparando a los estudiantes para los desafíos del siglo XXI.

### **Recomendaciones**

Se sugiere a la Facultad de Educación de la Universidad Nacional de Chimborazo, particularmente en la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Química y Biología, que integre herramientas de inteligencia artificial en la planificación de sus microcurrículos. Esta integración facilitará la creación de entornos de aprendizaje más personalizados y flexibles, que respondan mejor a las necesidades de los estudiantes.

Se sugiere la creación de talleres y capacitaciones para dar a conocer la importancia de las herramientas vanguardistas de IA a estudiantes y docentes. Estos talleres deben incentivar la investigación individual sobre las diferentes herramientas disponibles, con el fin de promover su aplicación desde diversas perspectivas. Es crucial fomentar una mentalidad de mejora continua y búsqueda de estrategias innovadoras que garanticen un aprendizaje significativo.

Se sugiere emplear herramientas de IA no solo en el ámbito de las Ciencias Naturales, sino también de forma transdisciplinaria en otras áreas del conocimiento. Esto

favorecerá el desarrollo de habilidades y competencias que resultarán beneficiosas tanto para los estudiantes como para los docentes en su vida cotidiana y su trayectoria profesional.

Es crucial innovar en la educación universitaria para crear entornos que fomenten la creatividad, la colaboración y que respondan a las realidades del contexto contemporáneo. La educación en Ecuador necesita de calidad e innovación, superando los enfoques tradicionales. La incorporación de la IA en los procesos de enseñanza y aprendizaje ofrece una oportunidad para transformar el sistema educativo y preparar a los estudiantes para los retos del siglo XXI. Al llevar a cabo estas propuestas, se podrán desarrollar ambientes de aprendizaje más adaptativos, dinámicos e innovadores, capacitando a los futuros docentes para utilizar eficazmente las herramientas tecnológicas en su práctica pedagógica.

### Referencias Bibliográficas

- Atiaja, L. N. A., & Martínez, A. G. (2020). Los MOOC: Una alternativa para la formación continua. *Revista Científica*, 5(18), Article 18. <https://doi.org/10.29394/Scientific.issn.2542-2987.2020.5.18.6.120-136>
- COPE (2024), Committee on Publication Ethics. Recuperado 3 de agosto de 2024, de <https://publicationethics.org/cope-position-statements/ai-author>
- Benet Gil, A., Sanahuja Ribés, A., García Molina, I., Nieto Garoz, R., Benet Gil, A., Sanahuja Ribés, A., García Molina, I., & Nieto Garoz, R. (s. f.). *Nuevos horizontes formativos: Una experiencia del MOOC como recurso en la formación continua*. Recuperado 6 de agosto de 2024, de [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1665-61802018000100088](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-61802018000100088)
- BID / Educación*. (2023). Recuperado 29 de octubre de 2024, de <https://www.iadb.org/es/quienes-somos/topicos/educacion>
- BID y Banco Mundial impulsan juntos la transformación digital en educación en América Latina y el Caribe*. (s. f.). World Bank. Recuperado 29 de octubre de 2024, de <https://www.bancomundial.org/es/news/press-release/2023/10/30/world-bank-idb-digital-transformation-education-latin-america-caribbean>
- Bustamante, P. (2024, enero 24). *IA en Educación: Ventajas y Desafíos*. Inteligencia Artificial & Educación. <https://aulasimple.ai/blog/ia-en-educacion-ventajas-y-desafios/>
- Castaneda, A. U. (2023). Un viaje hacia la inteligencia artificial en la educación. *Realidad y Reflexión*, 56, Article 56. <https://doi.org/10.5377/ryr.v1i56.15776>

- Castro, S., & Castro, B. G. de. (2017). Los estilos de aprendizaje en la enseñanza y el aprendizaje: Una propuesta para su implementación. *REVISTAS DE INVESTIGACIÓN*, 29(58), Article 58. <http://historico.upel.edu.ve:81/revistas/index.php/revinvest/article/view/4099>
- Cevallos, R., Gualán, A., Llanos, A., Guevara Guevara, A. M., & Quiñónez, M. (2023). Integración de la Inteligencia Artificial en la Educación. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7, 2032-2053. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v7i6.8832](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i6.8832)
- Constitucion-de-la-Republica-del-Ecuador\_act\_ene-2021.pdf*. (s. f.). Recuperado 3 de agosto de 2024, de [https://www.defensa.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/02/Constitucion-de-la-Republica-del-Ecuador\\_act\\_ene-2021.pdf](https://www.defensa.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/02/Constitucion-de-la-Republica-del-Ecuador_act_ene-2021.pdf)
- Cruz, E. (2021). El conectivismo, el nuevo paradigma del aprendizaje. *Desafíos*, 12. <https://doi.org/10.37711/desafios.2021.12.1.259>
- Engel Rocamora, A., & Coll Salvador, C. (2021). Entornos híbridos de enseñanza y aprendizaje para promover la personalización del aprendizaje. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 25(1). <https://doi.org/10.5944/ried.25.1.31489>
- Escaño, C. (2023). Educación Postdigital: Un enfoque desde la pedagogía crítica y mediática para un contexto post-COVID19. *Revista Mediterránea de Comunicación*, 14(2), Article 2. <https://doi.org/10.14198/MEDCOM.23899>
- Escobar, E. M., Caicedo, F. B. C., & Medina, D. R. B. (2023). Innovaciones en la Pedagogía Moderna: Estrategias y Tecnologías Emergentes. *Código Científico Revista de Investigación*, 4(2), Article 2. <https://doi.org/10.55813/gaea/ccri/v4/n2/264>



- Esteban-Guitart, M., Iglesias, E., González-Patiño, J., & González-Ceballos, I. (2020a). La personalización educativa en tiempos de cambio e innovación educativa. Un ejemplo ilustrativo. *Aula Abierta*, 49(4), Article 4. <https://doi.org/10.17811/rifie.49.4.2020.395-402>
- Esteban-Guitart, M., Iglesias, E., González-Patiño, J., & González-Ceballos, I. (2020b). La personalización educativa en tiempos de cambio e innovación educativa. Un ejemplo ilustrativo. *Aula Abierta*, 49(4), Article 4. <https://doi.org/10.17811/rifie.49.4.2020.395-402>
- European Commission. Joint Research Centre. (2018). *The impact of Artificial Intelligence on learning, teaching, and education*. Publications Office. <https://data.europa.eu/doi/10.2760/12297>
- Flores-Vivar, J.-M., & García-Peñalvo, F.-J. (2023). Reflexiones sobre la ética, potencialidades y retos de la Inteligencia Artificial en el marco de la Educación de Calidad (ODS4). *Oxbridge Publishing House*. <https://doi.org/10.3916/C74-2023-03>
- García-Peñalvo, F. J. (2024). Inteligencia artificial generativa y educación: Un análisis desde múltiples perspectivas. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 25, e31942. <https://doi.org/10.14201/eks.31942>
- Gil Del Pino, C., García -Segura, S., García-Fernández, C. M., Gil Del Pino, C., García -Segura, S., & García-Fernández, C. M. (s. f.). *Las nuevas tecnologías y el rendimiento académico: Estudio de caso en educación primaria*. Recuperado 29 de octubre de 2024, de [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2145-94442023000200034](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2145-94442023000200034)
- Gil, S. (2006). *Enseñanza de las ciencias, desafíos y oportunidades*. UNSAM, 1.

- Guanca, K. M. C., Pullaguari, D. A. L., Pardo, G. R. O., & Yaure, M. C. C. (2023). Innovaciones pedagógicas para fomentar la participación activa de los estudiantes: El papel evolutivo del docente en un mundo tecnológico e inclusivo. *Dominio de las Ciencias*, 9(4), Article 4. <https://doi.org/10.23857/dc.v9i4.3664>
- Henao Rivas, L. A., & Herrera Lozano, V. E. (2023). *Estrategias didácticas mediadas por tecnologías educativas adaptativas para un aprendizaje personalizado en educación básica y media* [Trabajo de grado - Maestría, Corporación Universidad de la Costa]. <https://repositorio.cuc.edu.co/handle/11323/10595>
- LEY ORGÁNICA DE EDUCACIÓN INTERCULTURAL | Ecuador—Guía Oficial de Trámites y Servicios.* (s. f.). Recuperado 3 de agosto de 2024, de <https://www.gob.ec/regulaciones/ley-organica-educacion-intercultural-0>
- Meléndez, A., Román, M., & Barreno, I. (2018). Experiencias del MOOC: Aprendizaje Invertido para la Formación Docente. *Proceedings of the II International Conference MOOC-Maker*, 68-76. <https://ceur-ws.org/Vol-2224/8.pdf>
- MODELO EDUCATIVO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO INTROSPECCIÓN Y PROSPECTIVA.pdf.* (s. f.). Recuperado 7 de noviembre de 2024, de <https://www.unach.edu.ec>
- Molina, E., Cobo, C., Pineda, J., & Rovner, H. (2024). *La Revolución De La Ia En Educación: Lo Que Hay Que Saber* [Technical Report]. Banco Mundial. <https://repositorio.ciedupanama.org/handle/123456789/509>
- Naranjo, B., Izurieta, C., Leica, L., Morrillo, C., & Salazar, A. (2023). Ética y Responsabilidad en la Implementación de la Inteligencia Artificial en la Educación. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7, 2054-2076. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v7i6.8833](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i6.8833)

- Nosotros » Universidad Nacional de Chimborazo. (s. f.). *Universidad Nacional de Chimborazo*. Recuperado 3 de agosto de 2024, de <https://www.unach.edu.ec/nosotros/>
- Ortega, C. (2019, noviembre 29). Encuestas autoadministradas ¿Cómo funcionan? *QuestionPro*. <https://www.questionpro.com/blog/es/encuestas-autoadministradas-como-funcionan/>
- Padilla, R. D. M. (2019). La llegada de la inteligencia artificial a la educación. *Revista de Investigación en Tecnologías de la Información*, 7(14), Article 14. <https://doi.org/10.36825/RITI.07.14.022>
- Paniagua Rodríguez, A., & Istance, D. (2018). *Teachers as Designers of Learning Environments: The Importance of Innovative Pedagogies*. <https://doi.org/10.1787/9789264085374-en>
- PND2024-2025.pdf*. (s. f.). Recuperado 7 de noviembre de 2024, de <https://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/2024/02/PND2024-2025.pdf>
- Ramírez, G. (2024). La Inteligencia Artificial (IA) en el estudio de las Ciencias Naturales: Oportunidades y Desafíos. *Revista InveCom / ISSN en línea: 2739-0063*, 4(1), Article 1. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10139852>
- Recomendación sobre la ética de la inteligencia artificial | UNESCO*. (s. f.). Recuperado 3 de agosto de 2024, de <https://www.unesco.org/es/articles/recomendacion-sobre-la-etica-de-la-inteligencia-artificial>
- Reglamento\_de\_regimen\_academico\_reformado.pdf*. (s. f.). Recuperado 3 de agosto de 2024, de [https://www.unach.edu.ec/reglamentos/images/pdf/reglamento\\_de\\_regimen\\_academico\\_reformado.pdf](https://www.unach.edu.ec/reglamentos/images/pdf/reglamento_de_regimen_academico_reformado.pdf)

- Reyes Parra, D., Rozo García, H. A., & Buitrago Espitia, J. E. (2024). *Aportes de la Tecnología al Aprendizaje Personalizado: Una revisión a la literatura*. <https://doi.org/10.61604/dl.v16i28.352>
- Rico-Gómez, M. L., & Gea, A. I. P. (s. f.). *El docente del siglo XXI: Perspectivas según el rol formativo y profesional*. Recuperado 3 de agosto de 2024, de <https://www.redalyc.org/journal/140/14070424004/html/>
- Rivadeneira-González, E., & Fernández-Fernández, M. (2024). Estrategia metodológica para atención de estudiantes con necesidades educativas especiales no asociadas a la discapacidad en sector rural de Ecuador. *Revista Innova Educación*, 6(2), Article 2. <https://doi.org/10.35622/j.rie.2024.02.004>
- Rodríguez, R. F. B., Cachinell, B. M. L., & Almarales, D. A. Z. (2019). Individualización, diferenciación pedagógica y diseño universal para el aprendizaje. Esbozo conceptual y algunas derivaciones prácticas. *Revista Sarance*, 43, Article 43.
- Tapias, M. G. (2018). Estilos de aprendizaje, estrategias para enseñar. Su relación con el desarrollo emocional y «aprender a aprender». *Tendencias Pedagógicas*, 31, 83-96. <https://doi.org/10.15366/tp2018.31.004>
- Vidal, I. M. G. (2021). *Influencia de las TIC en el rendimiento escolar de estudiantes vulnerables*. Recuperado 29 de octubre de 2024, de <https://www.redalyc.org/journal/3314/331464460017/html/>
- Wilches-Vega, J. D. (2021). *Revista Tecnológica- Educativa Docentes 2.0*. <https://ojs.docentes20.com/index.php/revista-docentes20/> <meta property=
- Wood, P. N. S. de, Chaves, V. E. J., & Esteche, A. R. (2024). El análisis de la percepción de los profesores respecto al uso de la Inteligencia Artificial. *Revista EDUCA UMCH*, 24, Article 24. <https://doi.org/10.35756/educaumch.202424.293>

## ANEXOS

### Anexo 1. Acuerdos y Compromisos de los Participantes para el Acceso al MOOC

#### ACTA DE COMPROMISO

Riobamba 19 de julio del 2024

**MOOC: Uso de la Inteligencia Artificial para la Personalización del Aprendizaje:  
Un Enfoque para la Gestión Eficaz del Aprendizaje en Ciencias Naturales**

**Duración:** 4 horas en 10 días

**Instructor:** Lic. Jorge Luis Carrillo

**Fechas:**

- Se habilita el lunes 22 de julio a las 00:00 horas AM
- Se cierra el miércoles 31 de julio a las 23:59 horas PM.

**Información de Acceso:**

Para el usuario es la inicial del primer nombre seguida del apellido, todo en minúsculas.  
Ejemplo: Juan Pérez






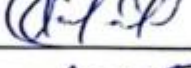







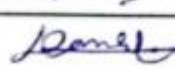
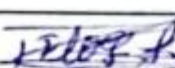



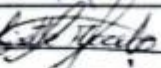


Usuario: jperez

Contraseña: Cead2024\*

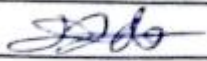



Nosotros, **LOS ESTUDIANTES DE QUINTO SEMESTRE DE LA CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES: QUÍMICA Y BIOLOGÍA**, de la **UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO** nos comprometemos a cumplir con las siguientes responsabilidades para garantizar nuestro éxito y la finalización de este curso asincrónico:


- Participar activamente en todas las actividades del curso en línea, completándolas de manera asincrónica y en cualquier horario dentro de los 10 días establecidos.
- Respetar los plazos establecidos para la entrega de trabajos y la participación en actividades en línea.
- Actuar con integridad y honestidad académica en todas las actividades del curso.
- Utilizar los recursos educativos proporcionados de manera efectiva y responsable, leyendo detenidamente las instrucciones de cada recurso y actividad.
- Actuar con integridad y honestidad académica en todas las actividades del curso.
- Administrar el tiempo de manera efectiva para cumplir con las exigencias del curso.
- Cumplir con todas las actividades, incluyendo la finalización del curso.
- Al finalizar el curso, el estudiante recibirá un presente como reconocimiento por haber completado el curso.

Al firmar este documento, reconocemos que entendemos las expectativas y responsabilidades que implica la finalización de este curso y nos comprometemos a cumplirlas.

N.º	Nombre del Estudiante	Teléfono:	Firma del Estudiante
1.	Edison Paul Castillo Anicela	0999124421	
2.	Daniela Lima	0992807013	
3.	Lady Oyara	0985480717	
4.	Arlette Diaz	0995495195	Arlette D
5.	Andrés Davila	0998063395	
6.	Erika López	0940104416	
7.	Leroy Guaman	0968471512	
8.	Yasmina Casan	0988301722	
9.	Daniela Albei	0202542239	
10.	Jheniffer Estrella	0995762031	
11.	Lorena Cava	0961649115	
12.	Lena Yujaira	0983417183	
13.	Melina Gevarra Santana Santana	0957671928	
14.	Doménica Calle	0995125476	
15.	Andrés Evas	0985575435	
16.	Jamira Verdeoto	0962913703	
17.	Flos Lara	0963048324	
18.	Enoch Ochoa	0995685105	
19.	Nayeli Valverde	0939492040	
20.	Angeles Condo	0989950151	
21.	Lissette Moreta	0963082290	
22.	Sonia Abarca	0981023278	



23.	Adams Alarico	093252781	
24.	Gabriela Campos	0318653200	
25.	Jefferson Evas	0979412471	
26.	Christopher Lascano	0983217576	

  
Lic. Jorge Luis Carrillo  
Instructor

## Anexo 2. Rubrica de evaluación de herramientas de Inteligencia Artificial

Categoría de Herramientas de IA	Factibilidad (Capacidad Técnica)	Deseabilidad (Valor Educativo)	Viabilidad (Funcionalidad Práctica)
<b>IA para Personalización del Aprendizaje</b>	<b>Compatibilidad Técnica:</b> Evaluar si la herramienta se integra fácilmente con las plataformas de enseñanza. <b>Infraestructura Necesaria:</b> Verificar si requiere equipo especializado.	<b>Atractivo para Docentes y Estudiantes:</b> ¿Responde a las necesidades del usuario en términos de personalización? <b>Impacto en la Experiencia de Aprendizaje:</b> ¿Realmente mejora la experiencia de aprendizaje?	<b>Facilidad de Uso:</b> ¿Es intuitiva para que docentes y estudiantes la usen sin complicaciones? <b>Eficiencia en Tiempo y Recursos:</b> ¿Ahorrará tiempo y reducirá la carga en términos de esfuerzo o recursos?
<b>IA Generativa en Educación</b>	<b>Capacidad de Creación:</b> Evaluar si la herramienta puede producir contenido relevante y de calidad. <b>Estabilidad de la Plataforma:</b> ¿Funciona sin interrupciones en el contexto educativo?	<b>Personalización y Relevancia:</b> ¿El contenido generado es adaptable y útil para las necesidades del usuario? <b>Interactividad y Creatividad:</b> ¿Permite crear contenido interactivo y atractivo?	<b>Adaptación al Contexto Escolar:</b> ¿Es aplicable para diferentes materias y niveles? <b>Accesibilidad de Recursos:</b> ¿Requiere capacitación especializada o es accesible para todos?
<b>IA en Ciencias Naturales</b>	<b>Simulación y Modelado Realista:</b> Verificar si las herramientas proporcionan simulaciones precisas. <b>Compatibilidad con Dispositivos Comunes:</b> ¿Funciona bien en dispositivos como tabletas o PC estándar?	<b>Impacto en el Aprendizaje Práctico:</b> ¿Facilita la comprensión de conceptos complejos en Ciencias Naturales? <b>Experiencia de Usuario:</b> ¿Es visualmente atractiva y comprensible para el estudiante?	<b>Costo-Beneficio:</b> ¿Es viable su implementación en términos de recursos disponibles? <b>Sostenibilidad a Largo Plazo:</b> ¿Es una solución práctica y duradera?

### **Anexo 3. Instrumentos para la recolección de datos.**

#### **Datos cuantitativos:**

#### **Encuesta de Satisfacción e Impacto del MOOC**

**Esta encuesta evalúa el MOOC y el impacto sobre el Uso de Inteligencia Artificial en la Personalización del Aprendizaje: y su enfoque en la gestión eficiente del aprendizaje en Ciencias Naturales.**

**1. ¿Consideras que el uso de herramientas de inteligencia artificial mejorará la personalización del aprendizaje en tus prácticas docentes?**

- Totalmente de acuerdo
  - De acuerdo
  - Ni de acuerdo ni en desacuerdo
  - En desacuerdo
  - Totalmente en desacuerdo
- 

**2. ¿Crees que la implementación de inteligencia artificial optimizará la gestión educativa en la enseñanza de Ciencias Naturales?**

- Totalmente de acuerdo
  - De acuerdo
  - Ni de acuerdo ni en desacuerdo
  - En desacuerdo
  - Totalmente en desacuerdo
- 

**3. ¿Te sientes capacitado para utilizar herramientas de IA para crear recursos educativos adaptados a las necesidades e intereses de los estudiantes?**

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo



---

**4. ¿Te sientes motivado para innovar y mejorar tus prácticas pedagógicas mediante el uso de tecnologías emergentes como IA?**

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

---

**5. ¿Consideras que el uso de inteligencia artificial tendrá un impacto positivo en la enseñanza de Ciencias Naturales?**

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

---

**6. ¿Te sientes capaz de evaluar la efectividad de diferentes herramientas de inteligencia artificial para la personalización del aprendizaje en Ciencias Naturales?**

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

---

**7. El MOOC facilitó una profunda reflexión sobre los desafíos éticos y las implicaciones del uso de IA en la educación.**

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

---

**8. ¿Te sientes preparado para enfrentar los avances futuros en tecnología educativa después de completar este MOOC?**

- Totalmente de acuerdo
  - De acuerdo
  - Ni de acuerdo ni en desacuerdo
  - En desacuerdo
  - Totalmente en desacuerdo
- 

**9. ¿Estás satisfecho con el impacto profundo del MOOC en tu conocimiento y habilidades sobre el uso de IA en la personalización del aprendizaje?**

- Totalmente de acuerdo
  - De acuerdo
  - Ni de acuerdo ni en desacuerdo
  - En desacuerdo
  - Totalmente en desacuerdo
- 

**10. ¿Recomendarías este MOOC sobre el uso de herramientas de IA para la personalización del aprendizaje a otros estudiantes y educadores?**

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

**Datos Cualitativos:**

**Entrevista autoadministrada**

**Instrumento de Recolección de Datos: Entrevista Autoadministrada**

Este instrumento tiene como objetivo recolectar información sobre la experiencia de los participantes con el curso sobre el uso de herramientas de inteligencia artificial para la personalización del aprendizaje. Las preguntas siguientes están diseñadas para reflexionar sobre el impacto del curso y la aplicación de los conocimientos adquiridos en la práctica docente.

**Preguntas de la Entrevista:**

1. ¿Qué aspecto del curso te pareció más valioso?
2. ¿Cómo ha cambiado tu perspectiva sobre el uso de la inteligencia artificial en la enseñanza?
3. ¿Qué idea o herramienta planeas aplicar en tu práctica docente?

2024

UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE  
CHIMBORAZO

# GUÍA

## USO DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA PERSONALIZACIÓN DEL APRENDIZAJE:

UN ENFOQUE PARA LA GESTIÓN EFICIENTE DEL APRENDIZAJE EN CIENCIAS NATURALES



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**

**DIRECCIÓN DE POSGRADO**

**Maestría en Educación**

**Mención Gestión del Aprendizaje mediado por TIC**

EDUCAR HOY ES MOLDEAR EL FUTURO CON CONOCIMIENTO E INNOVACIÓN

## PROYECTO DE TITULACIÓN CON COMPONENTE DE INVESTIGACIÓN APLICADA Y/O DESARROLLO

# Presentación

Bienvenidos a este MOOC titulado "Uso de inteligencia artificial en la personalización del aprendizaje: un enfoque para la gestión eficiente del aprendizaje en Ciencias Naturales." Esta guía está diseñada para proporcionar a los estudiantes y lectores una visión clara y accesible del contenido y los objetivos del curso.

En un mundo donde la tecnología avanza rápidamente, la inteligencia artificial (IA) ha emergido como una herramienta poderosa para revolucionar la educación. Este curso tiene como objetivo capacitar a futuros docentes y profesionales en el uso de la IA para personalizar el aprendizaje, especialmente en el ámbito de las Ciencias Naturales. A través de este enfoque, buscamos no solo mejorar la eficiencia en la gestión del aprendizaje, sino también enriquecer la experiencia educativa, haciendo que el aprendizaje sea más relevante y adaptado a las necesidades individuales de cada estudiante.

La guía del usuario servirá como un recurso esencial para navegar a través de los módulos del curso, explorar las diversas herramientas de IA, y comprender cómo estas pueden ser aplicadas de manera ética y responsable en el contexto educativo. Esperamos que este curso inspire a los participantes a innovar en sus prácticas docentes y a preparar a sus estudiantes para un futuro en el que la inteligencia artificial jugará un papel central en la educación y más allá.

¡Bienvenidos a este emocionante viaje hacia el futuro de la educación!

El autor



### Autor

**Lic. Jorge Luis Carrillo**

jorgeluis carrillo007@outlook.com

### Tutor

**Msc. Norma Elena Ureña**

norma.urena@outlook.com

### RCOORDINADOR DE MAESTRÍA

Mgs. Jorge Silva Castillo

Campus La Dolorosa  
Av. Eloy Alfaro y 10 de Agosto

Año 2024



# OBJETIVOS

## OBJETIVO GENERAL

Descubre cómo **transformar tu experiencia educativa** con inteligencia artificial y aprende a utilizar **herramientas innovadoras** para **personalizar el aprendizaje**, mejorar tu comprensión en Ciencias Naturales, **y aplicar la IA** de manera **ética y eficaz** en tu práctica docente.



## OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Comprende cómo la inteligencia artificial puede **personalizar el aprendizaje** para adaptar el contenido a las necesidades individuales de tus estudiantes.
- Descubre herramientas de IA para desarrollar **planeaciones personalizadas** y actividades prácticas que hagan el aprendizaje más interactivo.
- Usa IA generativa para **crear recursos didácticos** que faciliten la comprensión de conceptos científicos en Ciencias Naturalesp
- Reflexiona sobre el **uso ético de la IA en educación**, garantizando equidad y privacidad en el aula.

# CONTENIDOS



*Página 4*

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

---

*Página 9*

ESTRUCTURA DEL MOOC

---

*Página 11*

INSTRUCCIONES DE  
NAVEGACIÓN

---

*Página 13*

ACTIVIDADES  
EVALUACIONES

Y

---

*Página 17*

CONCLUSIONES

---

*Página 18*

XPERIENCIAS  
USUARIOS

DE

---



# INTRODUCCIÓN A LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA EDUCACIÓN



Imagina un mundo donde las máquinas puedan aprender, razonar y resolver problemas como los humanos. Bienvenido al fascinante universo de la inteligencia artificial (IA), una rama de la informática que está revolucionando la forma en que vivimos, trabajamos y aprendemos.

## ¿Qué es la Inteligencia Artificial?

La IA permite a las computadoras y robots realizar tareas que normalmente requieren inteligencia humana, como el reconocimiento de patrones, la toma de decisiones y el aprendizaje continuo. Estas máquinas pueden analizar enormes cantidades de datos en cuestión de segundos, identificando conexiones y tendencias que escapan a la percepción humana. Imagina tener un asistente incansable que aprende de ti y te ayuda a adaptarte rápidamente a nuevos desafíos.

## Transformando la Educación

La verdadera magia de la IA se revela en el ámbito educativo. Gracias a herramientas inteligentes, los docentes pueden personalizar el contenido para satisfacer las necesidades específicas de cada estudiante. Esto significa que cada alumno recibe la atención y los recursos que mejor se ajustan a su estilo de aprendizaje, haciéndolo sentir más comprometido y motivado. La IA no solo facilita la enseñanza, sino que también abre un mundo de posibilidades para explorar nuevas formas de aprendizaje, convirtiendo el proceso educativo en una experiencia más dinámica y accesible para todos.





## Personalización del aprendizaje a través de la inteligencia artificial (IA)



### Adiós a los Métodos Tradicionales, Hola a la Innovación

A diferencia de los enfoques convencionales, donde todos los alumnos siguen el mismo ritmo y reciben el mismo contenido, la IA permite personalizar la experiencia de aprendizaje. Imagina un entorno educativo donde el contenido, la velocidad de aprendizaje y las actividades se ajustan para maximizar el potencial de cada estudiante. Esto convierte el aprendizaje en una aventura emocionante y significativa, donde cada individuo puede alcanzar su máximo rendimiento.

Con la IA, los educadores tienen la capacidad de crear experiencias educativas únicas para cada estudiante, basadas en sus fortalezas, debilidades, intereses y ritmo de aprendizaje.

Estas herramientas inteligentes analizan grandes cantidades de datos sobre el rendimiento y el comportamiento de los alumnos, identificando patrones y sugiriendo intervenciones personalizadas. Imagina tener un asistente virtual que te conoce mejor que nadie y te guía en tu camino hacia el éxito académico.

Pero la verdadera magia de la IA se revela en su capacidad para mejorar la comprensión y retención de los conceptos. Al adaptar el contenido a las necesidades individuales de cada estudiante, la IA garantiza que cada lección sea relevante, desafiante y emocionante. Esto no solo aumenta la motivación y el compromiso, sino que también prepara a los estudiantes para enfrentar los desafíos del mundo real con confianza y habilidad.



## Herramientas de Inteligencia Artificial para personalizar el aprendizaje.



### Herramientas de IA para Mejorar la Experiencia del Aprendizaje

Analizan el rendimiento de los estudiantes para adaptar el contenido a sus necesidades. Ajustan automáticamente las lecciones y actividades, permitiendo una experiencia de aprendizaje personalizada y más efectiva.

### Herramientas de IA Generativa para la Creación de Contenido Educativo

Generan automáticamente textos, imágenes y videos educativos. Facilitan la creación de materiales dinámicos que se adaptan a los diferentes estilos de aprendizaje, aumentando la participación y motivación.

### Herramientas de IA para Ciencias Naturales

Ofrecen simulaciones y laboratorios virtuales para explorar conceptos científicos. Permiten a los estudiantes interactuar con fenómenos naturales de manera segura y efectiva.

### Herramientas de IA para Investigación y Evaluación del Aprendizaje

Evalúan automáticamente el progreso y rendimiento de los estudiantes. Analizan datos para proporcionar retroalimentación detallada y ajustar estrategias de enseñanza.



## Aspectos Éticos del Uso de la IA en la Educación

La inteligencia artificial está revolucionando la educación, pero con grandes poderes vienen grandes responsabilidades. En este nuevo mundo, la privacidad de los datos de los estudiantes se convierte en un tema crucial. Imagina que cada rendimiento, cada preferencia y cada interacción se recopilan y analizan: es vital proteger esta información para evitar violaciones y garantizar que se utilice solo para enriquecer la experiencia educativa. Los estudiantes y sus familias deben estar informados y empoderados, creando un ambiente de confianza donde la seguridad de sus datos sea una prioridad inquebrantable.

Sin embargo, la revolución no está exenta de desafíos. El sesgo cognitivo en los algoritmos de IA puede amenazar la equidad educativa, perpetuando desigualdades si no se aborda adecuadamente. Es esencial revisar y ajustar estos sistemas para que todos los estudiantes tengan acceso a las mismas oportunidades de aprendizaje. Además, la transparencia en cómo funcionan estos algoritmos y cómo se utilizan los datos es fundamental para construir confianza. Cuando estudiantes y educadores comprenden el proceso detrás de las decisiones automatizadas, se sienten empoderados y seguros en su viaje educativo.

## Habilidades y competencias en el aula

Pensamiento crítico para la resolución de problemas



Habilidades tecnológicas

Creatividad



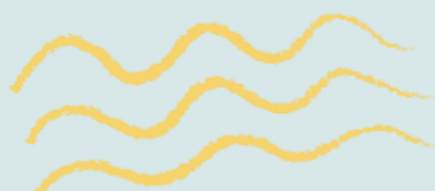
Adaptación



Comunicación efectiva.



Imaginación



Colaboración





### ¿Qué es un MOOC?

Un MOOC (Curso Online Masivo y Abierto) es curso en línea accesible para cualquier persona, en cualquier lugar del mundo. Ofrece materiales de estudio, videos y actividades que puedes seguir a tu propio ritmo. Es una forma flexible y gratuita o de bajo costo para aprender sobre diversos temas desde tu hogar.

## ESTRUCTURA DE NUESTRO MOOC

### MÓDULO 1

#### INTRODUCCIÓN A LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y LA PERSONALIZACIÓN DEL APRENDIZAJE

##### Tema 1: Impacto de la Inteligencia Artificial en la Educación

- Introducción a la IA
- Aplicaciones de la IA en Educación
- Beneficios y Desafíos
- Ejemplos Reales

##### Tema 2: Personalización del Aprendizaje

- ¿Cómo personalizar el Aprendizaje?
- Inteligencia Artificial y Personalización del Aprendizaje.
- ¿La Inteligencia Artificial reemplazará a los maestros?



### MÓDULO 2

#### HERRAMIENTAS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL (IA) PARA LA PERSONALIZACIÓN DEL APRENDIZAJE EN EL AULA

- Herramientas para la Personalización del Aprendizaje
- Herramientas IA para personalizar el aprendizaje en Ciencias Naturales
- Inteligencia Artificial en la Educación Para el diseño y desarrollo de experiencias de aprendizaje
- Videotutoriales de herramientas IA para la personalización.
- Herramientas complementarias de IA para Personalizar el Aprendizaje





## MÓDULO 3

### HERRAMIENTAS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL GENERATIVA EN EL AULA

- ¿Qué es un Prompt?
- Estructuración de un Prompt efectivo.
- Herramientas de IA Generativa en el Aula.
- Herramientas de IA generativa complementarias.



## MÓDULO 4

### ASPECTOS ÉTICOS DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA EDUCACIÓN



- Herramientas para la Personalización del Aprendizaje
- Herramientas IA para personalizar el aprendizaje en Ciencias Naturales
- Inteligencia Artificial en la Educación Para el diseño y desarrollo de experiencias de aprendizaje
- Videotutoriales de herramientas IA para la personalización.
- Herramientas complementarias de IA para Personalizar el Aprendizaje

**NUESTRO MOOC TIENE UNA DURACIÓN TOTAL DE 4 HORAS. PUEDES COMPLETARLO A TU RITMO, EN CUALQUIER MOMENTO DEL DÍA Y DESDE CUALQUIER LUGAR QUE PREFIERAS.**





## INSTRUCCIONES DE NAVEGACIÓN



### ACCESO AL MOOC EN MOODLE

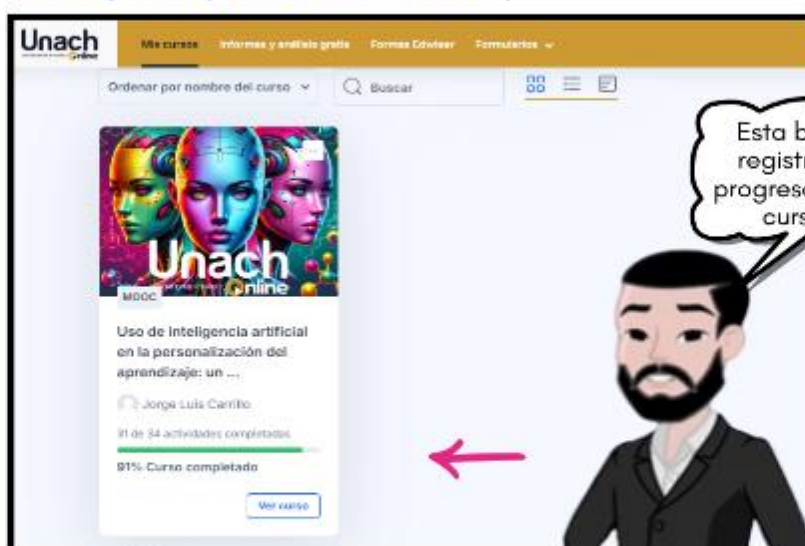
**Paso 1:** Dirígete a la página de inicio de la **plataforma Moodle** utilizando el enlace proporcionado por el instructor, institución o en el correo de invitación e ingresa a la opción **"Acceder"**.



**Paso 2:** Inicia sesión con tu nombre de **usuario y contraseña**. Recibiste estos datos previamente en tu **correo electrónico** al momento de tu inscripción en el curso. También se te enviaron por **WhatsApp** para tu comodidad.



**Paso 3:** Una vez que hayas accedido, ve a la opción **"Mis cursos"**, verás una lista de cursos en los que estás matriculado. Busca y selecciona el curso titulado **"Uso de inteligencia artificial en la personalización del aprendizaje: un enfoque para la gestión eficiente del aprendizaje en Ciencias Naturales."** para acceder al contenido.



Esta barra registra tu progreso en el curso.





## NAVEGACIÓN EN EL MOOC

**Panel de Inicio:** Al acceder al curso, encontrarás un panel de inicio que incluye:

Un **video de bienvenida** que te introducirá al curso y te dará una visión general.



La **ruta de aprendizaje**, que muestra el progreso y las etapas del curso.



**Indicaciones generales** para guiarte sobre cómo usar la plataforma y qué esperar del curso.

**Querido/a estudiante,**

Hola!

Para optimizar tu experiencia de aprendizaje, hemos organizado los recursos y actividades de manera secuencial. Por favor, sigue estas indicaciones:

**Acceso Secuencial a los Recursos:**

- Cada recurso se desbloqueará uno a la vez.
- Primero, ingresa al primer recurso. Una vez que lo hayas revisado, el segundo recurso se abrirá automáticamente.
- Recuerda que para realizar las actividades, debes haber ingresado a todos los recursos anteriores.

¡Disfruta del aprendizaje!



### Módulos del Curso

El curso se organiza en **4 módulos**, cada uno cuidadosamente estructurado para facilitar tu aprendizaje. Cada módulo incluye **lecciones detalladas, recursos adicionales y actividades prácticas** diseñadas para profundizar tu comprensión. Puedes acceder a los módulos a través del menú principal o desde la página de inicio, permitiéndote explorar el contenido de manera fluida y ordenada.

Tiempo estimado del curso: 4 horas

Módulo 1	Módulo 2	Módulo 3	Módulo 4
100% completo	100% completo	88% completo	100% completo

Finalización del Curso



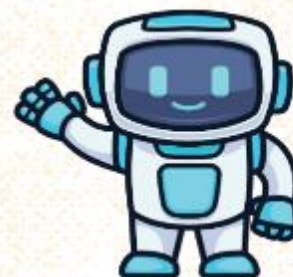
## RECURSOS Y ACTIVIDADES:

### RECURSOS

#### Videos Explicativos



Este curso ofrece videos didácticos que presentan la información de manera clara y sintetizada. Solo necesitas reproducirlos para obtener una comprensión rápida y efectiva de los temas tratados.



#### Infografías Interactivas

Encontrarás infografías y posters interactivos que te permitirán explorar información adicional al hacer clic en las opciones disponibles dentro de ellos. Estas herramientas visuales están diseñadas para facilitar la comprensión y el aprendizaje activo.



#### Lecturas Comprensivas

Febrero 12, 2024  
Por Melissa Castro Álvarez

Al pensar en inteligencia artificial (IA) es normal imaginar el futuro de los coches que se conducen solos, los virtuales de realidad virtual o los avances en medicina, pero ¿qué tanto se ha pensado sobre el impacto social y ético de la IA?

Se parece que la ética y la inteligencia artificial son dos términos lejanos, la ética se refiere a los principios que guían el buen desarrollo e implementación de la IA para el bien común, que las implicaciones éticas asociadas principalmente con los datos (como el consentimiento, privacidad, sesgos y transparencia de estos), así como otros temas que se discutirán más tarde, han sido tema de debate para muchas instituciones académicas.

Una general de la ética en inteligencia artificial



Las lecturas cortas, de máximo 4 minutos, te proporcionarán información esencial de manera concisa. Estas lecturas están diseñadas para que puedas captar los conceptos clave de forma rápida y efectiva.



## Podcasts

Dispondrás de podcasts relevantes sobre los temas del curso, ideales para escuchar mientras realizas otras actividades. Estos te ayudarán a comprender mejor los contenidos y a reforzar tu aprendizaje.



## ACTIVIDADES

### Juegos Didácticos

Participa en juegos diseñados para reforzar el conocimiento adquirido después de cada lección. Estos juegos harán tu aprendizaje más interactivo y divertido.



## Debates

Tendrás la oportunidad de reflexionar y debatir sobre los temas del curso. Los debates fomentan el pensamiento crítico y el intercambio de ideas con otros participantes.



## Quizzes



Completa quizzes que evaluarán tus conocimientos y te ofrecerán retroalimentación inmediata sobre áreas de mejora. Estos te ayudarán a consolidar lo aprendido y a identificar aspectos que necesitas reforzar.

## Talleres Prácticos:

Participa en talleres que te permitirán aplicar lo aprendido de manera práctica. Estas actividades están diseñadas para ayudarte a reforzar tus conocimientos y habilidades de forma efectiva.



### Métodos de Evaluación:

Actividad	Puntos
Quiz	3.00
Juegos didácticos	3.00
Tareas	4.00
<b>TOTAL</b>	<b>10.00</b>

EL TOTAL DE PUNTOS POSIBLES EN EL CURSO ES 10.00. TU OBJETIVO ES ACUMULAR LA MAYOR CANTIDAD DE PUNTOS POSIBLE, LO QUE REFLEJARÁ TU COMPROMISO Y COMPRENSIÓN DEL MATERIAL.





## RECOMENDACIONES PARA EL BUEN USO DEL MOOC:



**Organiza tu Tiempo:** Dedicar tiempo específico cada día para trabajar en el curso y seguir el ritmo de los módulos. Aunque el MOOC es flexible y puedes completarlo a tu propio ritmo, establecer un horario te ayudará a mantenerte enfocado y avanzar de manera consistente.

**Participa Activamente:** Aprovecha todos los recursos y actividades que ofrece el curso, como videos, lecturas, y cuestionarios. Participar en los juegos didácticos, debates y talleres te permitirá reforzar tus conocimientos y aplicar lo aprendido de manera práctica.



**Consulta Recursos Adicionales:** No dudes en explorar recursos externos si necesitas una comprensión más profunda de algún tema. Las lecturas y podcasts recomendados pueden ofrecer perspectivas adicionales y ayudarte a consolidar lo aprendido.

**Revisa tu Progreso:** Regularmente, revisa tu progreso a través de los cuestionarios y actividades para identificar áreas en las que puedas necesitar más práctica. Utiliza esta retroalimentación para ajustar tu enfoque y mejorar tu rendimiento en el curso.



# EXPERIENCIAS DE LOS USUARIOS



## Flor Dayana Lara Ibarra

*Mi perspectiva sobre la inteligencia artificial (IA) ha cambiado mucho; antes la consideraba complicada para la educación, pero ahora valoro su potencial innovador. Herramientas como chatbots permiten un aprendizaje personalizado y el aula invertida puede transformar la enseñanza. Agradezco haber tomado este curso, que ha sido muy valioso para mi formación como futura docente.*



## Camila Alejandra Alban Fierro

*En mi experiencia, este curso tuvo muchos aspectos importantes y valiosos. Uno de ellos es la síntesis de la información, que fue lo más clara posible. La verdad me pareció de suma importancia aprender sobre la inteligencia artificial, ya que tiene múltiples beneficios y además nos ayudaría en la educación.*



## Edison Paul Castillo Arrieta

*Concluyendo el curso, destaco la gran cantidad de información resumida en Genial y otros recursos presentados. Mi perspectiva sobre la inteligencia artificial ha cambiado, reconociendo la importancia de aprovechar y utilizar adecuadamente las herramientas disponibles. En particular, planeo usar la herramienta de creación de imágenes, que me permite visualizar y obtener imágenes precisas de lo que deseo.*



# BIBLIOGRAFÍA



IbercampusES. (2024, 3 de enero). Los seis casos de uso de la IA en las aulas que cambiarán la educación durante 2024. Recuperado de <https://www.linkedin.com/pulse/los-seis-casos-de-uso-la-ia-en-las-aulas-quecambiar%C3%A1n-educaci%C3%B3n-tobsf>



Castellanos Reynoso, D. (2024, 16 de enero). ¿La Inteligencia Artificial reemplazará a los maestros? [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=ToCr0YdqV1>



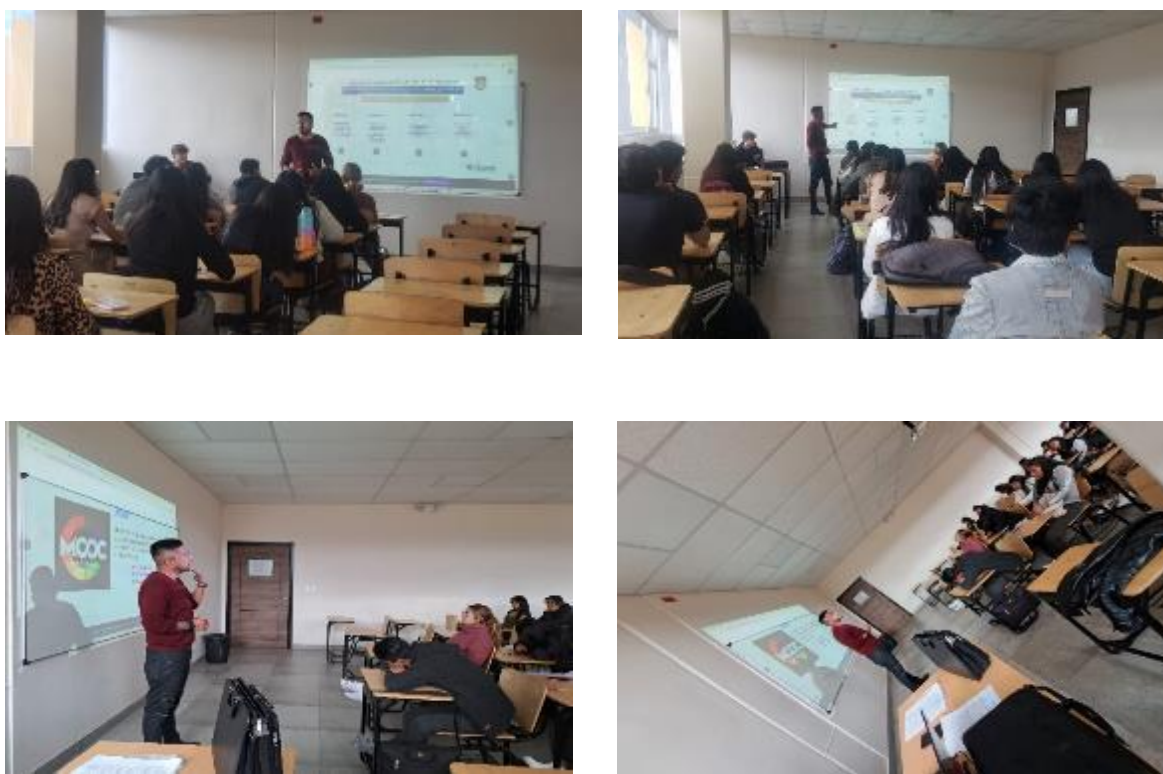
Guerra Jáuregui, M. (2024, febrero 12). Principios éticos de la educación con inteligencia artificial (IA). Instituto para el Futuro de la Educación, Tecnológico de Monterrey. Obtenido de Observatorio de Innovación Educativa.





## Anexo 5. Fotos del lanzamiento del MOOC

Figura 10. Evidencias del lanzamiento del MOOC



## Anexo 6. Incentivos y Retroalimentación Diaria para el MOOC

Figura 11: Incentivos y Retroalimentación Diaria en Whatsapp.

