

TÍTULO

Aprendizaje personalizado en línea para la educación

Autores: VICTOR MANUEL UICAB NAHUAT

Datos de contacto:

Victor Manuel Uicab Nahuat

Teléfono: 9842044835

Correo electrónico: victoruicabnahuat@gmail.com

Tema: Aprendizaje personalizado utilizando inteligencia artificial y tecnologías avanzadas para mejorar la educación.

Resumen

El presente trabajo de investigación busca desarrollar un proyecto de emprendimiento centrado en el aprendizaje personalizado en línea. El objetivo principal es ofrecer una plataforma de educación en línea que se adapte a las necesidades individuales de cada estudiante, utilizando herramientas de inteligencia artificial y tecnologías avanzadas. El proyecto se enfoca en brindar acceso a recursos educativos de alta calidad y recomendar contenidos específicos para cada estudiante, con el fin de mejorar la calidad de la educación y promover el desarrollo de habilidades del siglo XXI. Se identifican las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas del proyecto, y se plantean diferentes enfoques para asegurar su éxito, adaptación y supervivencia en un entorno competitivo.

Abstract

This research work seeks an approach to entrepreneurship through personalized online learning. The main objective is to offer an online education platform that adapts to the individual needs of each student, using artificial intelligence tools and advanced technologies. The project focuses on providing access to high-quality educational resources and recommending specific content for each student, in order to improve the

quality of education and promote the development of 21st-century skills. The strengths, weaknesses, opportunities, and threats of the project are identified, and different approaches are proposed to ensure its success, adaptation, and survival in a competitive environment.

Palabras clave

Inteligencia artificial (IA), Educación superior (ES), Competencias emprendedoras, Aprendizaje personalizado, Plataforma en línea, Recursos educativos, Tecnologías avanzadas.

Key words

Artificial Intelligence (AI), Higher Education (HE), Entrepreneurial skills, Personalized learning, Online platform, Educational resources, Advanced technologies.

Contenido

Resumen	1
Abstract	1
Palabras clave.....	2
Key words	2
Introducción.....	3
1. Objetivo general:	4
Objetivos específicos	4
Pregunta general:.....	5
preguntas específicas	5
Supuesto	6
Marco teórico	7
Herramientas Tecnológicas y Metodologías para el Aprendizaje Personalizado	7
Análisis y Comprensión de las Necesidades Individuales de los Estudiantes	9
Rol de la Inteligencia Artificial y el Aprendizaje Automático.....	9
Calidad y Diversidad de los Recursos Educativos.....	9

Interacción con un Instructor Virtual o Tutor	10
Evaluación y Monitoreo del Progreso de los Estudiantes	10
Protección de la Privacidad y Seguridad de los Datos	11
Participación e Intercambio de Conocimientos entre Estudiantes	11
Impacto y Satisfacción de los Estudiantes.....	11
Resultados	12
La IA como recurso para el desarrollo de competencias emprendedoras	12
Exploración de herramientas tecnológicas y metodologías:	13
Análisis y comprensión de las necesidades individuales:	14
Diseño de interacción con un instructor virtual o tutor:	15
Planificación de la evaluación y seguimiento del progreso:	15
Establecimiento de indicadores de impacto y satisfacción:	16
Referencias	16

Introducción

En el entorno actual, la educación se enfrenta con variados desafíos para ajustarse a las necesidades y requerimientos de los alumnos. La enseñanza tradicional en el aula a menudo se ve restringida en términos de personalización y adaptabilidad, lo que puede originar rezagos educativos y una escasez de desarrollo de competencias indispensables. En respuesta a esta situación, emerge la imperiosa necesidad de implementar el aprendizaje personalizado, valiéndose de herramientas tecnológicas vanguardistas como la inteligencia artificial y el aprendizaje automático.

El presente proyecto emprendedor se enfoca en forjar una plataforma de aprendizaje personalizado en línea, que habilite a los estudiantes para acceder a recursos educativos adaptados a sus necesidades individuales. El objetivo principal es brindar una experiencia de aprendizaje efectiva y enriquecedora, aprovechando herramientas tecnológicas innovadoras y metodologías fundamentadas en la ciencia del aprendizaje. Por lo anterior, nuestra propuesta se centra en:

1. **Objetivo general:** Realizar un análisis sobre las tecnologías de inteligencia artificial y herramientas tecnológicas avanzadas aplicadas al aprendizaje personalizado, con el propósito de sentar las bases para el desarrollo futuro de una plataforma de educación en línea altamente efectiva y adaptada a las necesidades individuales de cada estudiante. El objetivo es mejorar la calidad de la educación y promover el desarrollo de habilidades, capacitando a las personas para alcanzar su máximo potencial educativo y profesional.

Lo desglosamos en los siguientes

Objetivos específicos:

- Investigar y analizar las diferentes tecnologías de inteligencia artificial aplicadas al aprendizaje personalizado, incluyendo el uso de algoritmos de recomendación, sistemas de aprendizaje adaptativo y procesamiento del lenguaje natural, entre otros.
- Explorar las herramientas tecnológicas avanzadas disponibles para el diseño y desarrollo de una plataforma en línea que permita el acceso a recursos educativos personalizados de alta calidad.
- Estudiar y comprender cómo se pueden analizar las necesidades individuales de los usuarios a través de técnicas de análisis de datos y aprendizaje automático, para recomendar contenidos educativos adecuados a sus intereses y nivel de conocimiento.
- Identificar las mejores prácticas en la creación de un entorno virtual de aprendizaje interactivo, que proporcione herramientas y actividades adaptadas a los diferentes estilos de aprendizaje de los usuarios.
- Investigar modelos de colaboración estratégica con expertos en diversas áreas académicas, para garantizar la calidad y diversidad de los recursos educativos disponibles en la plataforma.
- Analizar el papel y la eficacia de un instructor virtual o tutor en la provisión de soporte y asesoramiento personalizado a los usuarios, brindando orientación y retroalimentación en tiempo real.
- Establecer métricas y herramientas de análisis de datos para evaluar y monitorear el progreso de los usuarios en la plataforma, con el fin de

adaptar y mejorar constantemente la experiencia de aprendizaje personalizado.

Intentamos dar respuesta a

Pregunta general: ¿Cómo se puede implementar un enfoque de aprendizaje personalizado utilizando herramientas tecnológicas avanzadas para mejorar la educación y adaptarse a las necesidades individuales de los estudiantes?

que nos lleva a las

preguntas específicas:

- ¿Cuáles son las principales herramientas tecnológicas y metodologías que se pueden utilizar para implementar el aprendizaje personalizado?
- ¿Cómo se pueden analizar y comprender las necesidades individuales de los estudiantes para recomendar contenidos educativos adecuados?
- ¿Cuál es el papel de la inteligencia artificial y el aprendizaje automático en el aprendizaje personalizado?
- ¿Cuáles son los beneficios y desafíos de implementar un enfoque de aprendizaje personalizado en línea?
- ¿Cómo se puede garantizar la calidad y diversidad de los recursos educativos disponibles en la plataforma?
- ¿Cuál es el impacto de la interacción con un instructor virtual o tutor en la experiencia de aprendizaje personalizado?
- ¿Cómo se pueden evaluar y monitorear el progreso de los estudiantes en un entorno de aprendizaje personalizado?
- ¿Qué medidas se deben tomar para proteger la privacidad y seguridad de los datos de los usuarios en una plataforma en línea?
- ¿Cómo se puede fomentar la participación y el intercambio de conocimientos entre los estudiantes en un entorno de aprendizaje personalizado?
- ¿Cuál es el impacto y la satisfacción de los estudiantes al utilizar una plataforma de aprendizaje personalizado?

Supuesto

Partimos del supuesto de que, en general, para todos los niveles educativos, Se supone que los estudiantes que utilizan la plataforma de aprendizaje personalizado tienen acceso a dispositivos tecnológicos (como computadoras, tabletas o teléfonos inteligentes) y conexión a Internet. Además, se supone que los estudiantes tienen la capacidad básica para utilizar estas tecnologías y navegar por la plataforma de manera efectiva.

También se supone que la plataforma de aprendizaje personalizado ha sido desarrollada y diseñada de manera adecuada, cumpliendo con los estándares de calidad y seguridad. Se espera que la plataforma esté libre de errores técnicos significativos y que funcione de manera eficiente.

Asimismo, se supone que los recursos educativos disponibles en la plataforma son relevantes, actualizados y de alta calidad. Se espera que los algoritmos de recomendación sean precisos en la selección de contenidos adaptados a las necesidades individuales de cada estudiante.

En cuanto al instructor virtual o tutor, se supone que está capacitado y tiene la experiencia necesaria para brindar orientación y retroalimentación efectiva a los estudiantes. Se espera que el instructor virtual esté disponible y pueda responder a las consultas y necesidades de los estudiantes en tiempo real.

Es importante tener en cuenta que estos supuestos pueden variar según el contexto y la implementación específica del proyecto de aprendizaje personalizado.

Marco teórico

Herramientas Tecnológicas y Metodologías para el Aprendizaje Personalizado

Python: Es un lenguaje de programación versátil y ampliamente utilizado que te permitirá desarrollar la lógica y funcionalidades de tu página web, así como implementar algoritmos de inteligencia artificial.

Flask o Django: Estos son frameworks de desarrollo web en Python que te proporcionarán una estructura y un conjunto de herramientas para construir la página web. Flask es un framework más liviano y flexible, mientras que Django es más completo y adecuado para proyectos más grandes y complejos.

TensorFlow o PyTorch: Estas son bibliotecas populares de aprendizaje automático en Python que te permitirán implementar algoritmos de inteligencia artificial, como redes neuronales, para mejorar los métodos de enseñanza en tu página web.

OpenCV: Es una biblioteca de visión por computadora en Python que te permitirá procesar imágenes y videos. Puedes utilizar OpenCV para realizar tareas de reconocimiento de objetos, seguimiento de movimientos y otras aplicaciones visuales en tu página web.

HTML, CSS y JavaScript: Estos son los lenguajes estándar para el desarrollo web. Utilizarás HTML para estructurar el contenido de tu página web, CSS para darle estilo y diseño, y JavaScript para agregar interactividad y funcionalidades dinámicas.

Bibliotecas y herramientas adicionales: Puedes utilizar otras librerías y herramientas en Python para complementar tus enseñanzas, como Matplotlib para visualización de datos, NumPy para cálculos numéricos, Pygame para desarrollo de juegos, y muchas más dependiendo de las funcionalidades específicas.

AWS (Amazon Web Services): Puedes utilizar AWS para alojar tu página web en la nube. AWS ofrece servicios como Amazon EC2 para el alojamiento de servidores, Amazon S3 para almacenamiento de archivos multimedia como videos y juegos, y Amazon RDS para gestionar bases de datos relacionales.

Estas plataformas permiten a los estudiantes acceder a contenido educativo, participar en actividades interactivas y recibir retroalimentación en línea. Además, los sistemas de gestión del aprendizaje (LMS) facilitan la organización y administración de los recursos educativos, así como el seguimiento del progreso de los estudiantes.

El aprendizaje personalizado se basa en la adaptación de la educación a las necesidades individuales de cada estudiante. Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) han permitido la implementación de este enfoque a gran escala. Las plataformas de aprendizaje en línea, los sistemas de gestión del aprendizaje (LMS), las aplicaciones móviles educativas y los sistemas de tutoría inteligente son algunas de las herramientas tecnológicas utilizadas (Pane et al., 2017). Las metodologías incluyen el aprendizaje adaptativo, el aprendizaje basado en proyectos, el aprendizaje invertido o flipped learning, entre otros (Feldstein & Hill, 2016).

Las metodologías utilizadas en el aprendizaje personalizado, el aprendizaje adaptativo es una de las más destacadas. Esta metodología se basa en el análisis continuo del desempeño del estudiante y la adaptación del contenido y las actividades en función de sus fortalezas y áreas de mejora. De esta manera, se garantiza un enfoque educativo personalizado y eficiente.

Para llevar a cabo esta investigación sobre "El papel de la tecnología en la transformación de la educación y el aprendizaje personalizado", se utilizará una metodología basada en el muestreo intencional o "purposeful sampling". Según Palinkas et al. (2015), el muestreo intencional es una estrategia de selección de participantes que busca obtener información rica y relevante para el estudio. En este caso, a través del análisis bibliográfico-documental, se seleccionarán participantes que tengan experiencia y conocimientos en el uso de tecnología en la educación y el aprendizaje personalizado,

como educadores, expertos en tecnología educativa y estudiantes que hayan experimentado este enfoque de aprendizaje.

Análisis y Comprensión de las Necesidades Individuales de los Estudiantes

El análisis de las necesidades individuales de los estudiantes se realiza a través de la recopilación y análisis de datos, utilizando técnicas de minería de datos y análisis de comportamiento. Los sistemas de recomendación, que utilizan algoritmos para sugerir contenido relevante basado en el comportamiento y las preferencias del usuario, son una herramienta clave en este proceso (Xu et al., 2015).

Una herramienta clave en este proceso es el uso de sistemas de recomendación, que utilizan algoritmos avanzados para sugerir contenido relevante a cada estudiante. Estos sistemas se basan en el análisis de datos históricos y en la identificación de patrones y tendencias en el comportamiento de los estudiantes. Al comprender las preferencias y los estilos de aprendizaje de cada estudiante, podemos ofrecer recomendaciones personalizadas que se adapten a sus necesidades individuales.

Rol de la Inteligencia Artificial y el Aprendizaje Automático

La inteligencia artificial (IA) y el aprendizaje automático (ML) juegan un papel crucial en el aprendizaje personalizado. Estas tecnologías permiten la adaptación en tiempo real del contenido y la metodología de enseñanza a las necesidades individuales de los estudiantes. Los sistemas de tutoría inteligente, que utilizan IA para proporcionar retroalimentación personalizada, son un ejemplo de esto (Woolf, 2010).

Beneficios y Desafíos del Aprendizaje Personalizado en Línea

El aprendizaje personalizado en línea ofrece beneficios como la flexibilidad, la accesibilidad y la personalización. Sin embargo, también presenta desafíos como la falta de interacción cara a cara, la necesidad de autodisciplina y la posibilidad de aislamiento (Borup et al., 2014).

Calidad y Diversidad de los Recursos Educativos

La calidad y diversidad de los recursos educativos se garantiza a través de la curación de contenido, la revisión por pares y la inclusión de una variedad de formatos y

perspectivas. Las tecnologías de la información y la comunicación también permiten la inclusión de recursos interactivos y multimedia (Hilton III et al., 2010).

Asimismo, la diversidad de los recursos educativos es esencial para atender las diferentes necesidades y estilos de aprendizaje de los estudiantes. La inclusión de una variedad de formatos, como textos, imágenes, videos y audio, permite ofrecer múltiples perspectivas y enfoques para abordar los contenidos. Esto ayuda a enriquecer la experiencia de aprendizaje y a mantener el interés de los estudiantes.

Interacción con un Instructor Virtual o Tutor

Un diseño bien estructurado y una implementación cuidadosa del sistema de tutoría virtual son fundamentales para garantizar una interacción efectiva. El tutor virtual debe ser capaz de proporcionar orientación y retroalimentación precisa, adaptada a las necesidades individuales de cada estudiante. Además, el sistema de tutoría debe ser intuitivo y fácil de usar, facilitando la comunicación y la interacción entre el estudiante y el tutor virtual.

La interacción con un instructor virtual o tutor puede mejorar la experiencia de aprendizaje personalizado al proporcionar retroalimentación y apoyo individualizado. Sin embargo, la eficacia de esta interacción depende de la calidad del diseño y la implementación del sistema de tutoría (VanLehn, 2011).

Evaluación y Monitoreo del Progreso de los Estudiantes

La eficacia de esta interacción depende en gran medida de la calidad del diseño y la implementación del sistema de tutoría. Un diseño cuidadoso implica tener claros los objetivos de aprendizaje y las competencias que se pretenden desarrollar. Además, es esencial contar con recursos y herramientas tecnológicas adecuadas para facilitar la comunicación y la interacción entre el estudiante y el tutor virtual.

La evaluación y el monitoreo del progreso de los estudiantes en un entorno de aprendizaje personalizado se realiza a través de la recopilación y análisis de datos de aprendizaje. Las técnicas de análisis de aprendizaje (learning analytics) son clave en este proceso (Siemens, 2013).

Protección de la Privacidad y Seguridad de los Datos

La protección de la privacidad y seguridad de los datos en una plataforma en línea es un tema crítico. Las medidas incluyen el cifrado de datos, el consentimiento informado, la anonimización de datos y la implementación de políticas de privacidad y seguridad robustas (Slade & Prinsloo, 2013).

Participación e Intercambio de Conocimientos entre Estudiantes

La participación e intercambio de conocimientos entre estudiantes se puede fomentar a través de herramientas de colaboración en línea, como foros de discusión, wikis y herramientas de trabajo en equipo. La gamificación también puede ser una estrategia efectiva para aumentar la participación (Deterding et al., 2011).

Impacto y Satisfacción de los Estudiantes

El impacto y la satisfacción de los estudiantes al utilizar una plataforma de aprendizaje personalizado se puede medir a través de encuestas de satisfacción, análisis de uso y rendimiento académico. Los estudios han encontrado que el aprendizaje personalizado puede mejorar la motivación, el compromiso y el rendimiento de los estudiantes (Walkington, 2013).

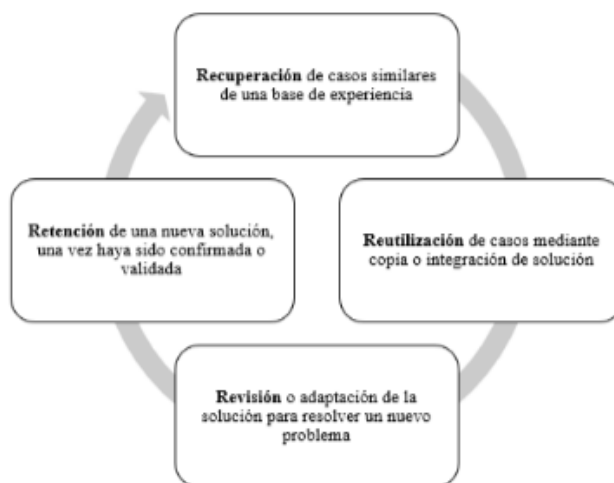
Resultados

La IA como recurso para el desarrollo de competencias emprendedoras

Desarrollo de una plataforma en línea: Se ha iniciado el proceso de desarrollo de una plataforma en línea para el aprendizaje personalizado. Se han realizado investigaciones y análisis para determinar los requisitos técnicos y funcionales de la plataforma. Se han establecido los objetivos y la arquitectura general del sistema, y se ha comenzado a trabajar en el diseño de la interfaz de usuario esto permitirá el acceso a recursos educativos digitales, interacciones en línea y la personalización del aprendizaje. En suma, la integración de la tecnología en la educación, a través de herramientas digitales y entornos virtuales, ofrece nuevas oportunidades para mejorar la calidad de la enseñanza y el aprendizaje, facilitando el acceso a la información, promoviendo la participación activa de los estudiantes y fomentando la colaboración entre ellos.

Dentro de los estudios revisados, Maraza-Quispe (2019) propuso un modelo inteligente de gestión de aprendizaje personalizado en un ambiente de simulación virtual basado en instancias de objetos de aprendizaje. La metodología aplicada fue Razonamiento Basado en Casos, en esta se seleccionan instancias, objetos o ejemplos. Estos objetos, pueden ser definidos como una “pieza de conocimiento” y representan una experiencia significativa. Las principales etapas se resumen en la Figura 2: Recuperación, Reutilización, Revisión y Retención.

Estas cuatro (4) etapas consolidan tareas básicas como el agrupamiento y clasificación de casos, selección y generación de casos, el aprendizaje e indexación de casos, medición de similaridad de casos, recuperación e inferencia de casos, razonamiento, reglas de adaptación y minería de datos, que son tareas propias de inteligencia artificial (IA).



Exploración de herramientas tecnológicas y metodologías:

Se está llevando a cabo una investigación exhaustiva sobre las herramientas tecnológicas y metodologías disponibles para el aprendizaje personalizado. Se están evaluando diferentes sistemas de gestión del aprendizaje, aplicaciones móviles educativas y sistemas de tutoría inteligente para determinar cuáles son más adecuados para nuestro proyecto.

Autor(es)	Publicación
Miao, Holmes, Huang y Zhang (UNESCO, 2021)	Moodle, Khan Academy, Open edX
Autoautor, Watson Tutor, de IBM & Pearson Ed.	Procesos de aprendizaje colaborativo
WriteToLearn, e-Rater y Turnitin	Para evaluar la escritura de textos
I Teacher, Amazing English, Babbel y Duolingo	Para el aprendizaje de idiomas
Nao, Pepper	Para estudiantes con grados de autismo o discapacidad
Agentes enseñables	Para que el estudiante enseñe a la máquina
Blippar, EonReality, Google Education, NeoBear, VR Monkey	Para realidad virtual y realidad aumentada
Third Space Learning, Smart Learning, Partner	Para mediar redes de aprendizaje
Jill Watson	Para supervisión de foros
Aula de IA de LeWaijiao	Para el auxiliar doble docente

Miao, F., Holmes, W., Huang, R., & Zhang, M. (2021). Artificial Intelligence in Education: Challenges and Opportunities for Sustainable Development. UNESCO.

Análisis y comprensión de las necesidades individuales:

Se está llevando a cabo un estudio para comprender las necesidades individuales de los estudiantes y cómo pueden ser abordadas en nuestra plataforma. Se están recopilando datos a través de encuestas y entrevistas para identificar las preferencias de aprendizaje, los intereses y las habilidades de los estudiantes.

Con el objetivo de conocer las percepciones del profesorado y del estudiantado sobre la educación online que están impartiendo o recibiendo en la actualidad, se muestran en la Tabla 1 las medias y la desviación típica de los ítems referidos a la competencia tecnológica, los potenciadores, y los sentimientos.

Tabla 1. Análisis descriptivo referente a la competencia tecnológica, potenciadores y sentimientos

Ítem	Profesorado		Estudiantado	
Competencia tecnológica	Media	DT	Media	DT
Soy capaz de usar dispositivos electrónicos	3.62	.628	3.84	.380
Soy capaz de usar plataformas electrónicas	3.35	.785	3.70	.507
Los estudiantes/profesores tienen competencias tecnológicas para una educación online de calidad	3.11	.685	2.64	.773
Total	3.39	.580	3.71	.428
Potenciadores	Media	DT	Media	DT
Creo que es fácil trabajar en grupo de manera online	2.68	.958	2.48	1.018
La educación online reduce mis gastos como profesor /estudiante	2.47	.955	3.06	.949
La educación online me permite tener más tiempo para mi vida personal	1.94	.933	2.73	1.044
El entorno de mi hogar me permite concentrarme en mis clases online	2.89	.959	2.89	.940
La educación online aumenta la flexibilidad (horario, materiales,...)	2.53	.846	2.93	.921
Total	2.50	.596	2.82	.691
Sentimientos	Media	DT	Media	DT
Mis estudiantes / Yo, como estudiante, voy a superar el curso con la educación que estoy recibiendo	3.11	.770	2.73	.958
La educación online es más motivadora que la presencial	1.52	.623	1.69	.844
La educación online cumple mis expectativas de enseñanza / aprendizaje	2.00	.918	2.21	.956
La educación online que imparto / recibo actualmente ha expandido mi conocimiento inicial	2.58	.889	2.54	.881
La educación online mejora mi autonomía personal	2.19	.875	2.61	.960
Me siento cómodo comunicándome electrónicamente con los estudiantes / profesores	2.89	.873	2.76	.958
Estoy satisfecho con la educación online que estoy impartiendo / recibiendo	2.87	.777	2.53	.904
Total	2.46	.627	2.43	.709

En la interpretación de la tabla se observan varios puntos relevantes. En primer lugar, se destaca una percepción positiva de la competencia tecnológica por parte de los estudiantes, quienes valoran en promedio a sus profesores en términos de sus habilidades tecnológicas. Sin embargo, los docentes se perciben a sí mismos como altamente capacitados en el uso de dispositivos electrónicos y plataformas electrónicas.

En segundo lugar, se encuentra una evaluación neutral por parte del profesorado y ligeramente más positiva por parte de los estudiantes hacia los aspectos potenciadores de la educación online. Entre estos, se destaca la reducción de gastos económicos para los estudiantes. También hay una diferencia de percepción en cuanto a la creencia de que la educación online permite más tiempo para la vida personal, siendo esta percepción más alta entre los estudiantes.

Diseño de interacción con un instructor virtual o tutor:

Se está trabajando en el diseño de la interacción con un instructor virtual o tutor en python para brindar retroalimentación personalizada a los estudiantes. Se están explorando diferentes enfoques, como la utilización de chatbots o sistemas de inteligencia artificial, para lograr una interacción efectiva y satisfactoria.

Asimismo, la aplicación de técnicas de inteligencia artificial en el diseño de la interacción con un instructor virtual o tutor en Python permite la creación de sistemas inteligentes capaces de analizar el progreso y el desempeño de los estudiantes. Mediante algoritmos de aprendizaje automático, estos sistemas pueden identificar patrones de aprendizaje, detectar dificultades específicas y ofrecer recomendaciones personalizadas para mejorar el proceso de aprendizaje.

Planificación de la evaluación y seguimiento del progreso:

Se está desarrollando un plan para evaluar y hacer un seguimiento del progreso de los estudiantes a lo largo del proceso de aprendizaje. Se están considerando diferentes métricas y herramientas de análisis de aprendizaje para recopilar datos relevantes y obtener información sobre el rendimiento y la efectividad de la plataforma.

Establecimiento de indicadores de impacto y satisfacción:

Se están definiendo indicadores clave para evaluar el impacto y la satisfacción de los estudiantes que utilizan la plataforma. Se están elaborando cuestionarios y encuestas para recopilar información sobre la percepción de los estudiantes en términos de compromiso, motivación y satisfacción con la plataforma.

Referencias

- Borup, J., West, R. E., & Graham, C. R. (2014). Improving online social presence through asynchronous video. *The Internet and Higher Education*, 21, 11-19.
- Palinkas, L. A., Horwitz, S. M., Green, C. A., Wisdom, J. P., Duan, N., & Hoagwood, K. (2015). Purposeful sampling for qualitative data collection and analysis in mixed method implementation research. *Administration and Policy in Mental Health and Mental Health Services Research*, 42(5), 533-544
- Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., & Nacke, L. (2011). From game design elements to gamefulness: defining gamification. *Proceedings of the 15th international academic MindTrek conference: Envisioning future media environments*, 9-15.
- Feldstein, M., & Hill, P. (2016). *Personalized Learning: What It Really Is and Why It Really Matters*. Educause Review.
- Miao, F., Holmes, W., Huang, R., & Zhang, M. (2021). Artificial Intelligence in Education: Challenges and Opportunities for Sustainable Development. UNESCO.
- Hilton III, J., Wiley, D., Stein, J., & Johnson, A. (2010). The four R's of openness and ALMS Analysis: Frameworks for open educational resources. *Open Learning*, 25(1), 37-44.
- Pane, J. F., Steiner, E. D., Baird, M. D., & Hamilton, L. S. (2017). *Informing Progress: Insights on Personalized Learning Implementation and Effects*. RAND Corporation.
- Siemens, G. (2013). Learning analytics: The emergence of a discipline. *American Behavioral Scientist*, 57(10), 1380-1400.
- Slade, S., & Prinsloo, P. (2013). Learning analytics: Ethical issues and dilemmas. *American Behavioral Scientist*, 57(10), 1510-1529.
- VanLehn, K. (2011). The relative effectiveness of human tutoring, intelligent tutoring systems, and other tutoring systems. *Educational Psychologist*, 46(4), 197-221.
- Walkington, C. (2013). Using adaptive learning technologies to personalize instruction to student interests: The impact of relevant contexts on performance and learning outcomes. *Journal of Educational Psychology*, 105(4), 932.
- Woolf, B. P. (2010). *Building intelligent interactive tutors: Student-centered strategies for revolutionizing e-learning*. Morgan Kaufmann.
- Xu, B., Bu, J., Chen, C., & Wang, D. (2015). An exploration of improving collaborative recommender systems via user-item subgroups. In *Proceedings of the 21th international conference on World Wide Web* (pp. 21-30). ACM.

Computadoras automáticas: Se ha explorado la capacidad de las computadoras para simular funciones superiores del cerebro humano. Aunque las velocidades y capacidades de memoria actuales pueden ser insuficientes, se ha investigado cómo aprovechar al máximo la capacidad de las máquinas a través de la programación adecuada.

Programación de computadoras para usar un lenguaje: Se ha especulado que gran parte del pensamiento humano implica la manipulación de palabras según reglas de razonamiento y conjetura. Se ha trabajado en la formulación precisa de esta idea y en la elaboración de ejemplos con el fin de programar computadoras para comprender y utilizar el lenguaje.

Redes de neuronas: Se ha investigado la disposición de un conjunto de neuronas hipotéticas para formar conceptos. Diversos investigadores han realizado trabajos teóricos y experimentales en este campo, obteniendo resultados parciales. Sin embargo, se reconoce que se necesita más trabajo teórico para comprender plenamente este problema.

Teoría del tamaño de un cálculo: Se ha abordado la eficiencia de los cálculos y la necesidad de establecer criterios para medir esta eficiencia. Algunos investigadores han logrado resultados parciales en el desarrollo de métodos para medir la complejidad de las funciones en un cálculo. No obstante, se reconoce que se requiere más investigación teórica en esta área.

Superación personal: Se ha considerado que una máquina verdaderamente inteligente llevará a cabo actividades que implican superación personal. Se han propuesto esquemas para abordar este aspecto y se ha sugerido su estudio más detallado. Se plantea la posibilidad de estudiar esta cuestión de manera abstracta.

Abstracciones: Se ha realizado una clasificación y descripción de varios tipos de abstracciones, incluyendo métodos mecánicos para formar abstracciones a partir de datos sensoriales y otros tipos de datos. Se ha reconocido la importancia de investigar y comprender mejor estos procesos de abstracción.

Aleatoriedad y creatividad: Se ha planteado la hipótesis de que la diferencia entre el pensamiento creativo y el pensamiento competente sin imaginación radica en la inyección controlada de aleatoriedad. Se ha investigado cómo la aleatoriedad guiada por la intuición puede ser eficiente en un pensamiento ordenado.

Computadoras automáticas: Se ha explorado la capacidad de las computadoras para simular funciones superiores del cerebro humano. Aunque las velocidades y capacidades de memoria actuales pueden

ser insuficientes, se ha investigado cómo aprovechar al máximo la capacidad de las máquinas a través de la programación adecuada.

Programación de computadoras para usar un lenguaje: Se ha especulado que gran parte del pensamiento humano implica la manipulación de palabras según reglas de razonamiento y conjetura. Se ha trabajado en la formulación precisa de esta idea y en la elaboración de ejemplos con el fin de programar computadoras para comprender y utilizar el lenguaje.

Redes de neuronas: Se ha investigado la disposición de un conjunto de neuronas hipotéticas para formar conceptos. Diversos investigadores han realizado trabajos teóricos y experimentales en este campo, obteniendo resultados parciales. Sin embargo, se reconoce que se necesita más trabajo teórico para comprender plenamente este problema.

Teoría del tamaño de un cálculo: Se ha abordado la eficiencia de los cálculos y la necesidad de establecer criterios para medir esta eficiencia. Algunos investigadores han logrado resultados parciales en el desarrollo de métodos para medir la complejidad de las funciones en un cálculo. No obstante, se reconoce que se requiere más investigación teórica en esta área.

Superación personal: Se ha considerado que una máquina verdaderamente inteligente llevará a cabo actividades que implican superación personal. Se han propuesto esquemas para abordar este aspecto y se ha sugerido su estudio más detallado. Se plantea la posibilidad de estudiar esta cuestión de manera abstracta.

Abstracciones: Se ha realizado una clasificación y descripción de varios tipos de abstracciones, incluyendo métodos mecánicos para formar abstracciones a partir de datos sensoriales y otros tipos de datos. Se ha reconocido la importancia de investigar y comprender mejor estos procesos de abstracción.