

INTRODUCCIÓN

Esta clase, la octava, será una experiencia fascinante de aprendizaje. Podremos observar el punto de convergencia entre la innovación tecnológica y la pedagogía moderna: el diseño de actividades de aprendizaje mediante aplicaciones de inteligencia artificial (IA), integrando metodologías de innovación educativa. Esta sesión representa un hito crucial en nuestro programa, ya que sintetiza los conocimientos adquiridos hasta ahora y los proyecta hacia la creación de experiencias educativas revolucionarias.

A lo largo de esta clase, exploraremos cómo la IA puede potenciar y transformar metodologías activas de aprendizaje ya establecidas, como el Aprendizaje Basado en Problemas, el Aprendizaje Basado en Proyectos, el Aprendizaje Basado en Retos, el Aprendizaje Basado en Investigación, el Aula Invertida y el Aprendizaje Basado en Pensamiento. Nuestro objetivo es no solo comprender estas metodologías en profundidad, sino también descubrir cómo la IA puede amplificar su efectividad, personalizar la experiencia de aprendizaje y preparar a los estudiantes para un futuro donde la interacción con sistemas inteligentes será una constante. Esta clase promete ser un viaje estimulante hacia el futuro de la educación, donde la creatividad pedagógica se encuentra con el poder transformador de la inteligencia artificial.

Clase 8. Diseño de actividades con el uso de metodologías activas e innovadoras

8.1. Metodologías activas con IA

Las metodologías activas son enfoques pedagógicos que sitúan al estudiante en el centro del proceso de aprendizaje, promoviendo su participación activa y su autonomía. La integración de la IA en estas metodologías amplifica su potencial, permitiendo una adaptación más precisa a las necesidades individuales de los estudiantes y facilitando la gestión de procesos complejos de aprendizaje.

Las **metodologías activas con IA** son un paradigma educativo innovador, que combina lo mejor de los enfoques pedagógicos centrados en el estudiante con las capacidades de la inteligencia artificial. Al situar al alumno en el corazón del proceso de aprendizaje y aprovechar las herramientas y algoritmos de la IA, se consigue:



- **Personalización a gran escala.** La IA permite adaptar los contenidos, el ritmo y el estilo de enseñanza a las características y necesidades específicas de cada estudiante. Esto se traduce en experiencias de aprendizaje más significativas y eficientes.

Figura 1. Diseño de actividades con el uso de metodologías activas e innovadoras [Imagen generada por IA - ChatGPT.

(2024)]

- **Retroalimentación instantánea y precisa.** Los sistemas de IA pueden proporcionar retroalimentación inmediata y detallada sobre el desempeño de los estudiantes, esto les permite identificar sus fortalezas y debilidades y ajustar su estrategia de aprendizaje.
- **Aprendizaje colaborativo potenciado.** La IA facilita la creación de entornos de aprendizaje colaborativo en línea, donde los estudiantes pueden interactuar con sus compañeros y con tutores virtuales, compartiendo ideas y conocimientos.
- **Automatización de tareas.** La IA puede automatizar muchas de las tareas administrativas y repetitivas de los docentes, liberando tiempo para que se dediquen a actividades de mayor valor añadido, como la tutoría personalizada y el diseño de experiencias de aprendizaje innovadoras.
- **Análisis de datos para la mejora continua.** Los datos generados por los sistemas de IA pueden ser utilizados para analizar el progreso de los estudiantes, identificar patrones y tendencias, y tomar decisiones informadas para mejorar la calidad de la enseñanza.

Profundiza en este artículo cómo la IA apoya en la aplicación de metodologías activas:
<https://teyet-revista.info.unlp.edu.ar/TEyET/article/view/3057>

Ejemplos concretos de aplicación

- **Tutores virtuales inteligentes.** Sistemas de IA que interactúan con los estudiantes de manera personalizada, respondiendo a sus preguntas, proporcionando explicaciones y ofreciendo desafíos adecuados a su nivel.

- **Gamificación.** La IA puede personalizar las experiencias de juego para cada estudiante, adaptando la dificultad, los desafíos y las recompensas en función de su progreso.
- **Realidad virtual y aumentada.** La IA permite crear experiencias de aprendizaje inmersivas y realistas, donde los estudiantes pueden explorar entornos virtuales y manipular objetos de forma interactiva.
- **Análisis de sentimientos.** La IA puede analizar las emociones de los estudiantes a partir de sus respuestas a preguntas abiertas, lo que permite a los docentes identificar posibles dificultades o bloqueos emocionales.

En resumen, las metodologías activas con IA representan una revolución en la educación, ofreciendo un potencial enorme para mejorar los resultados de aprendizaje y preparar a los estudiantes para los desafíos del siglo XXI. Al combinar la creatividad y la experiencia de los docentes con la potencia de la IA, podemos crear experiencias de aprendizaje más personalizadas, eficientes y motivadoras.

Para ver una implementación práctica revisa este e-book <https://publuu.com/flip-book/691280/1538053>

<https://publuu.com/flip-book/691280/1538053>

8.1.1. Aprendizaje basado en problemas (ABP)



El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) es una metodología que ha ganado gran relevancia en el contexto educativo español y latinoamericano. Según Morales y Landa (2004), el ABP es “una estrategia de enseñanza-aprendizaje en la que tanto la adquisición de conocimientos como el desarrollo de habilidades y actitudes resultan importantes”.

Figura 2. Aprendizaje Basado en Problemas (ABP). [Imagen generada por IA – ChatGPT, (2024)]

El ABP potenciado por la IA no solo facilita la adquisición de conocimientos, sino que también fomenta el desarrollo de habilidades del siglo XXI, como el pensamiento crítico, la resolución de problemas complejos y la creatividad. Al generar problemas personalizados y brindar retroalimentación inmediata, la IA aumenta la motivación y el compromiso de los estudiantes, promoviendo un aprendizaje más activo y significativo.

Además de las áreas mencionadas anteriormente, el ABP con IA puede revolucionar la educación superior, permitiendo a los estudiantes explorar temas de investigación de vanguardia y colaborar en proyectos interdisciplinarios a escala global. Sin embargo, es fundamental abordar desafíos como la brecha digital y garantizar que todos los estudiantes tengan acceso equitativo a estas tecnologías. Asimismo, es necesario capacitar a los docentes para que puedan integrar eficazmente la IA en sus prácticas pedagógicas y diseñar experiencias de aprendizaje que promuevan el desarrollo integral de los estudiantes.

En el contexto de la integración de la IA, el ABP puede potenciarse significativamente. Como señala Pérez Gómez (2012), la educación en la era digital debe enfocarse en desarrollar capacidades de orden superior, como el pensamiento crítico y la resolución de problemas complejos. La IA puede contribuir a este objetivo de varias maneras:

1. **Generación de problemas personalizados.** Sistemas de IA como GPT-3 pueden crear escenarios de problemas adaptados al nivel y contexto de cada estudiante. Por ejemplo, en un curso de economía, la IA podría generar casos de estudio personalizados basados en datos económicos reales de la región del estudiante.
2. **Tutoría inteligente durante el proceso de resolución.** Chatbots educativos, como el desarrollado por la Universidad de Murcia (Cerezo et al., 2019), pueden proporcionar orientación personalizada a los estudiantes mientras trabajan en la resolución del problema.
3. **Análisis de soluciones.** Sistemas de IA pueden evaluar las soluciones propuestas por los estudiantes, ofreciendo retroalimentación inmediata y sugerencias de mejora.
4. **Asistentes virtuales.** Chatbots basados en IA pueden actuar como tutores virtuales, guiando a los estudiantes en el proceso de resolución de problemas y respondiendo a sus preguntas en tiempo real.
5. **Simulaciones avanzadas.** La IA permite crear simulaciones más realistas y complejas, proporcionando un entorno rico para la aplicación práctica de conocimientos.
6. **Evaluación formativa continua.** Sistemas de IA pueden analizar las estrategias de resolución de problemas de los estudiantes en tiempo real, proporcionando retroalimentación inmediata y sugerencias de mejora.

En el siguiente documento puedes revisar unos casos prácticos de esta metodología ABP integrando la IA. (Revisar recursos de profundización 1 – en aula virtual)

8.1.2. Aprendizaje basado en proyectos (ABPr)



El Aprendizaje Basado en Proyectos (ABPr) ha demostrado ser una metodología efectiva para fomentar el aprendizaje significativo y el desarrollo de competencias. Como afirma Trujillo Sáez (2015), el ABPr “permite a los alumnos adquirir los conocimientos y competencias clave en el siglo XXI, mediante la elaboración de proyectos que dan respuesta a problemas de la vida real”.

Figura 3. Aprendizaje Basado en Proyectos (ABPr). [Imagen generada por IA - ChatGPT. (2024)]

La integración de la IA en el ABPr ofrece oportunidades emocionantes:

1. **Gestión inteligente de proyectos.** Herramientas de IA pueden ayudar en la planificación y seguimiento de proyectos, como el sistema Diana, desarrollado por investigadores de la

Universidad de Málaga (Gutiérrez-Priego et al., 2021), que utiliza algoritmos de aprendizaje automático para optimizar la asignación de tareas y recursos en proyectos educativos.

2. **Análisis de datos avanzado.** La IA puede procesar grandes cantidades de datos recolectados durante el proyecto, ayudando a los estudiantes a extraer *insights* significativos.
3. **Colaboración mejorada.** Plataformas colaborativas potenciadas por IA, como la propuesta por García-Peñalvo et al. (2020), de la Universidad de Salamanca, pueden facilitar la comunicación y el trabajo en equipo, sugiriendo conexiones entre ideas y miembros del equipo basadas en el análisis de sus interacciones y contribuciones.
4. **Evaluación multidimensional.** Sistemas de IA pueden proporcionar evaluaciones holísticas del progreso del proyecto, considerando no solo los resultados finales, sino también el proceso de aprendizaje y las habilidades blandas desarrolladas.

Ejemplo práctico: En un curso de diseño urbano, los estudiantes utilizan una plataforma de ABPr potenciada por IA para desarrollar un plan de renovación de un barrio. La IA analiza datos históricos, demográficos y ambientales para sugerir áreas de intervención prioritarias. Durante el desarrollo del proyecto, un asistente virtual de IA ayuda a los equipos a mantener el enfoque en los objetivos del proyecto, sugiere recursos relevantes y facilita la colaboración entre equipos con proyectos complementarios.

8.1.3. Aprendizaje basado en retos (ABR)



El Aprendizaje Basado en Retos (ABR) se ha convertido en una metodología cada vez más relevante en el contexto educativo hispanoamericano. Olivares-Olivares et al. (2018) definen el ABR como “un enfoque pedagógico que involucra activamente al estudiante en una situación problemática real, relevante y de vinculación con el entorno, la cual implica la definición de un reto y la implementación de una solución”.

Figura 4. Enfoque pedagógico con vinculación al entorno y solución de problemas. [Imagen generada por IA- ChatGPT, (2024)].

La integración de la IA en el ABR puede potenciar significativamente esta metodología:

1. **Identificación de retos relevantes.** Algoritmos de IA pueden analizar tendencias sociales, económicas y ambientales para identificar retos significativos y actuales. Por ejemplo, el proyecto AIDA, de la Universidad Politécnica de Madrid, utiliza IA para identificar desafíos de sostenibilidad urbana que pueden ser abordados por estudiantes (Martínez-Núñez et al., 2022).
2. **Simulaciones avanzadas.** La IA permite crear simulaciones complejas y realistas de los retos propuestos. Un ejemplo es el sistema Simcity-EDU, adaptado por investigadores de la Universidad de Barcelona, que utiliza IA para simular escenarios urbanos complejos en los que los estudiantes deben tomar decisiones (Estebanell-Minguell et al., 2017).
3. **Personalización de retos.** Algoritmos de IA pueden adaptar los retos al nivel de habilidad, intereses y contexto de cada grupo de estudiantes.
4. **Apoyo en la investigación.** Herramientas de IA pueden asistir en la búsqueda y síntesis de información relevante para abordar el reto.

5. **Evaluación de impacto.** Modelos predictivos de IA pueden ayudar a estimar el impacto potencial de las soluciones propuestas por los estudiantes, proporcionando retroalimentación valiosa para la iteración y mejora de sus ideas.

En el siguiente documento puedes revisar unos casos prácticos de esta metodología ABR integrando la IA. (Revisar recursos de profundización 1 – en aula virtual)

8.1.4. Aprendizaje Basado en Investigación (ABI)



El Aprendizaje Basado en Investigación (ABI) es una metodología que ha ganado terreno en la educación superior española y latinoamericana. Según Peñaherrera León et al. (2014), el ABI “propicia la participación del estudiante en la apropiación del conocimiento, llevándolo a aplicar el método científico”.

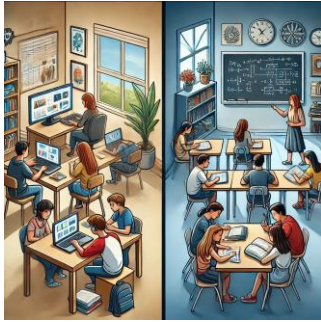
Figura 5. Aprendizaje Basado en la Indagación (ABI). [Imagen generada por IA – ChatGPT, (2024)]

La integración de la IA en el ABI ofrece posibilidades transformadoras:

1. **Asistencia en la formulación de hipótesis.** Sistemas de IA pueden analizar grandes volúmenes de literatura científica para ayudar a los estudiantes a formular hipótesis relevantes y originales. Un ejemplo es el sistema Sabio, desarrollado por la Universidad de Sevilla, que utiliza técnicas de procesamiento de lenguaje natural para sugerir hipótesis basadas en el análisis de artículos científicos (Alonso-Jiménez et al., 2020).
2. **Análisis de datos avanzado.** Herramientas de IA pueden procesar grandes conjuntos de datos, identificando patrones y correlaciones. Por ejemplo, el proyecto Analytics4Learn, de la Universidad de Vigo, utiliza técnicas de aprendizaje automático para analizar datos educativos y de investigación (Caeiro-Rodríguez et al., 2021).
3. **Revisión de literatura automatizada.** La IA puede asistir en la búsqueda y síntesis de literatura relevante, ahorrando tiempo y mejorando la exhaustividad de las revisiones.
4. **Visualización de datos.** La IA puede generar visualizaciones complejas y dinámicas para ayudar en la interpretación y presentación de resultados. Un ejemplo es la herramienta Visdata, desarrollada por la Universidad Complutense de Madrid, que utiliza IA para crear visualizaciones adaptativas de datos científicos (Gómez-Albarrán et al., 2019).

Ejemplo práctico: En un curso de biología molecular, los estudiantes utilizan una plataforma de ABI potenciada por IA, para investigar posibles tratamientos para enfermedades raras. La IA asiste en la identificación de genes candidatos basándose en el análisis de bases de datos genómicas, sugiere diseños experimentales optimizados y ayuda en la interpretación de resultados de secuenciación. Los estudiantes utilizan modelos de aprendizaje profundo para predecir interacciones proteína-proteína y visualizar estructuras moleculares complejas.

8.1.5. Aula Invertida



El modelo de Aula Invertida ha ganado popularidad en el contexto educativo hispanoamericano como una forma de optimizar el tiempo de clase y fomentar un aprendizaje más activo. Tourón y Santiago (2015) definen el aula invertida como “un modelo pedagógico que transfiere el trabajo de determinados procesos de aprendizaje fuera del aula y utiliza el tiempo de clase, junto con la experiencia del docente, para facilitar y potenciar otros procesos de adquisición y práctica de conocimientos dentro del aula”.

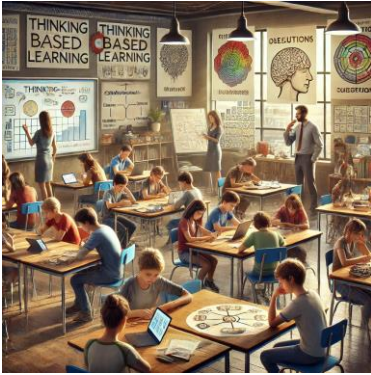
Figura 6. Modelo de Aula Invertida: trabajo en casa y en la escuela. [Imagen generada por IA - ChatGPT. (2024)].

La integración de la IA en el Aula Invertida puede potenciar significativamente esta metodología:

1. **Contenido personalizado.** Sistemas de IA pueden recomendar recursos de aprendizaje adaptados a las necesidades individuales de cada estudiante. Un ejemplo es el sistema *Adaptia*, desarrollado por la Universidad de Alicante, que utiliza técnicas de aprendizaje automático, para personalizar el contenido en plataformas de aprendizaje en línea (Viejo Hernando et al., 2022).
2. **Evaluación formativa continua.** La IA puede analizar el progreso de los estudiantes en tiempo real y proporcionar retroalimentación inmediata. El proyecto *Evalúa-IA*, de la Universidad de Granada, utiliza algoritmos de IA para evaluar las respuestas de los estudiantes y proporcionar retroalimentación personalizada (López-Gutiérrez et al., 2021).
3. **Tutores virtuales.** Chatbots de IA pueden proporcionar apoyo 24/7 a los estudiantes mientras trabajan con el material fuera del aula.
4. **Análisis de participación.** La IA puede analizar patrones de interacción con el material de aprendizaje, identificando áreas de dificultad comunes. El sistema *Engage*, desarrollado por investigadores de la Universidad Autónoma de Madrid, utiliza técnicas de minería de datos educativos, para analizar la participación de los estudiantes en entornos de aprendizaje invertido (Rodríguez-Triana et al., 2020).

Ejemplo práctico: En un curso de estadísticas avanzadas, se implementa un modelo de Aula Invertida potenciado por IA. Los estudiantes acceden a lecciones en video y a lecturas a través de una plataforma que utiliza IA para secuenciar el contenido de manera óptima para cada estudiante. Mientras estudian, un asistente virtual de IA responde a sus preguntas y proporciona explicaciones adicionales cuando es necesario. Antes de cada clase, los estudiantes completan evaluaciones adaptativas que ajustan la dificultad de las preguntas en tiempo real. El docente recibe un informe generado por IA que destaca los conceptos que requieren refuerzo durante la sesión presencial, permitiéndole diseñar actividades de aprendizaje activo más efectivas.

8.1.6. Aprendizaje basado en pensamiento



El Aprendizaje Basado en Pensamiento (Thinking-Based Learning, TBL) ha ganado relevancia en el contexto educativo español, como una forma de desarrollar habilidades de pensamiento crítico y creativo. Swartz et al. (2013), en su obra traducida al español, definen el TBL como “un enfoque educativo que enfatiza el desarrollo explícito de habilidades de pensamiento en el contexto del aprendizaje de contenidos”.

Figura 7. Aprendizaje Basado en Pensamiento (TBL) [Imagen generada por IA - ChatGPT. (2024)]

La integración de la IA en el TBL ofrece oportunidades emocionantes:

1. **Mapeo cognitivo.** Herramientas de IA pueden ayudar a visualizar y analizar los procesos de pensamiento de los estudiantes. El proyecto Cognimap, de la Universidad de Valladolid, utiliza técnicas de procesamiento de lenguaje natural para crear mapas cognitivos basados en las respuestas de los estudiantes (Hernández-Leo et al., 2019).
2. **Entrenamiento en pensamiento crítico.** Sistemas de IA pueden presentar escenarios y dilemas adaptados para desafiar el pensamiento crítico de los estudiantes. Un ejemplo es la plataforma Crítica-IA, desarrollada por la Universidad de Salamanca, que utiliza IA para generar y adaptar situaciones que requieren análisis crítico (García-Peñalvo et al., 2021).
3. **Análisis de argumentación.** La IA puede evaluar la estructura y lógica de los argumentos de los estudiantes. El sistema Argumento, creado por investigadores de la Universidad de Murcia, utiliza técnicas de procesamiento de lenguaje natural para analizar la calidad de la argumentación en ensayos de estudiantes (Méndez García et al., 2020).
4. **Simulaciones de toma de decisiones.** Plataformas basadas en IA pueden crear simulaciones complejas que requieren la aplicación de múltiples habilidades de pensamiento.

Ejemplo práctico: En un curso de ética aplicada, se utiliza una plataforma de TBL potenciada por IA, para desarrollar habilidades de pensamiento crítico y toma de decisiones éticas. Los estudiantes participan en simulaciones de dilemas éticos generados por IA, que se adaptan dinámicamente basándose en sus decisiones. La plataforma utiliza procesamiento de lenguaje natural para analizar los razonamientos de los estudiantes, evaluando la coherencia lógica, la consideración de múltiples perspectivas y la aplicación de principios éticos. Un sistema de IA proporciona retroalimentación detallada sobre los patrones de pensamiento empleados, sugiriendo estrategias para mejorar el análisis crítico y la toma de decisiones éticas.

Consideraciones éticas y pedagógicas

La integración de la IA a las metodologías activas de aprendizaje plantea importantes consideraciones éticas y pedagógicas que deben ser abordadas:

1. **Privacidad y protección de datos.** Como señala Gómez-Barreto et al. (2020), de la Universidad de Castilla-La Mancha, es crucial establecer protocolos éticos para el manejo de datos de los estudiantes en entornos de aprendizaje potenciados por IA.
2. **Equidad y acceso.** Cabero-Almenara y Palacios-Rodríguez (2020), de la Universidad de Sevilla, enfatizan la importancia de garantizar que la implementación de soluciones basadas en IA no exacerbe las brechas digitales existentes.
3. **Desarrollo de pensamiento crítico.** Valverde-Berrocoso et al. (2021), de la Universidad de Extremadura, subrayan la necesidad de fomentar habilidades de pensamiento crítico para que los estudiantes puedan evaluar y cuestionar la información proporcionada por sistemas de IA.

La integración de la inteligencia artificial en las metodologías activas de aprendizaje representa un cambio paradigmático en la educación hispanoamericana. Como afirma Área-Moreira (2021), de la Universidad de La Laguna, “la IA no solo transforma las herramientas educativas, sino que redefine el papel del docente y del estudiante en el proceso de enseñanza-aprendizaje”.

Puedes profundizar aspectos importantes de las metodologías activas de la inteligencia artificial aplicada a la enseñanza universitaria, en este artículo

https://www.researchgate.net/profile/Juan-Abarca-4/publication/374448930_METODOLOGIAS_ACTIVAS_DE_LA_INTELIGENCIA_ARTIFICIAL_APLICADAS_A_LA_ENSEÑANZA_UNIVERSITARIA_9_Edicion_del_Congreso_Internacional_para_la_Difusion_de_la_Produccion_Cientifica_e_Innovadora/links/651e8872fc5c2a0c3bb75999/METODOLOGIAS-ACTIVAS-DE-LA-INTELIGENCIA-ARTIFICIAL-APLICADAS-A-LA-ENSEÑANZA-UNIVERSITARIA-9-Edicion-del-Congreso-Internacional-para-la-Difusion-de-la-Produccion-Cientifica-e-Innovadora.pdf

Este enfoque integrado promete crear entornos de aprendizaje más dinámicos, personalizados y efectivos. Sin embargo, como señala Sancho-Gil (2020), de la Universidad de Barcelona, es crucial mantener un equilibrio entre la adopción de tecnologías avanzadas y la preservación de los valores fundamentales de la educación.

El futuro de la educación potenciada por IA, en el contexto hispanoamericano, es prometedor; pero requiere una implementación reflexiva y ética. Como educadores e investigadores, tenemos la responsabilidad de guiar esta transformación de manera que empodere a todos los estudiantes y fomente el desarrollo de habilidades cruciales para el siglo XXI.

Para complementar esta información, revisa la presentación **Diseño de actividades con el uso de metodologías activas e innovadoras potenciado por la IA**

<https://web.sendsteps.com/claim?shareKey=fb4aa064-2a7a-4160-85fc-5b5536d3f1e6-3896955>

Referencias citadas en la Clase 8

- Alonso-Jiménez, J. A., et al. (2020). Sabio: Un sistema de IA para la formulación de hipótesis en investigación educativa. *Revista Iberoamericana de Tecnología Educativa*, 19(2), 45-62.
- Área-Moreira, M. (2021). La transformación digital de la enseñanza universitaria en tiempos de la Covid-19: Una mirada crítica. *Revista de Educación a Distancia*, 21(65), 1-12.
- Cabero-Almenara, J., & Palacios-Rodríguez, A. (2020). La brecha digital: una revisión conceptual y metodológica para su estudio. *Revista Prisma Social*, (30), 31-53.
- Caeiro-Rodríguez, M., et al. (2021). Analytics4Learn: Un enfoque de aprendizaje automático para el análisis de datos educativos. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia - RIED*, 24(1), 197-217.
- Cerezo, R., et al. (2019). Un asistente virtual basado en IA para promover estrategias de autorregulación en educación superior. *Revista Española de Pedagogía*, 77(274), 441-456.
- Estebanell-Minguell, M., et al. (2017). Simcity-EDU: Un entorno de simulación urbana para el aprendizaje basado en retos. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, (50), 207-220.
- García-Peñalvo, F. J., et al. (2020). Una plataforma colaborativa potenciada por IA para el aprendizaje basado en proyectos. *Education in the Knowledge Society*, 21, 1-15.
- García-Peñalvo, F. J., et al. (2021). Crítica-IA: Una plataforma para el desarrollo del pensamiento crítico mediante IA. *Comunicar*, 29(66), 9-20.
- Gómez-Albarrán, M., et al. (2019). Visdata: Visualización adaptativa de datos científicos mediante IA. *Revista Española de Documentación Científica*, 42(4), e248.
- Gómez-Barreto, I., et al. (2020). Consideraciones éticas sobre el uso de la IA en educación: un análisis desde la perspectiva de la protección de datos. *Revista Española de Orientación y Psicopedagogía*, 31(3), 43-60.
- Gutiérrez-Priego, R., et al. (2021). Diana: Un sistema de gestión de proyectos educativos basado en IA. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, (60), 29-58.
- Hernández-Leo, D., et al. (2019). Cognimap: Mapeo cognitivo asistido por IA para el aprendizaje basado en pensamiento. *Comunicar*, 27(58), 45-56.
- López-Gutiérrez, D., et al. (2021). Evalúa-IA: Un sistema de evaluación formativa continua basado en IA. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 24(2), 127-146.
- Martínez-Núñez, M., et al. (2022). AIDA: Un sistema de IA para la identificación de desafíos de sostenibilidad urbana en el aprendizaje basado en retos. *Revista de Educación*, 396, 259-284.
- Méndez García, C., et al. (2020). Argumento: Análisis de la calidad argumentativa mediante procesamiento de lenguaje natural. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 22(1), 1-15.

Morales-Bueno, P., & Landa Fitzgerald, V. (2004). Aprendizaje basado en problemas. *Theoria*, 13(1), 145-157.

Olivares-Olivares, S. L., et al. (2018). Aprendizaje basado en retos: una experiencia de innovación para enfrentar problemas de salud pública. *Educación Médica*, 19(S3), 230-237.

Peñaherrera León, M., et al. (2014). Aprendizaje basado en la investigación en el trabajo autónomo y en equipo. *Formación Universitaria*, 7(4), 25-32.

Pérez-Gómez, Á. I. (2012). Educarse en la era digital. Morata.

Rodríguez-Triana, M. J., et al. (2020). Engage: Análisis de la participación estudiantil en entornos de aprendizaje invertido mediante minería de datos educativos. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia – RIED*, 23(2), 289-307.

Sancho-Gil, J. M. (2020). Desafíos de la educación en la era digital: una mirada crítica al uso de la IA. *Cuadernos de Pedagogía*, 508, 84-89.

Swartz, R. J., et al. (2013). El aprendizaje basado en el pensamiento: Cómo desarrollar en los alumnos las competencias del siglo XXI. SM.

Tourón, J., & Santiago, R. (2015). El modelo Flipped Learning y el desarrollo del talento en la escuela. *Revista de Educación*, 368, 196-231.

Trujillo-Sáez, F. (2015). *Aprendizaje basado en proyectos. Infantil, Primaria y Secundaria*. Ministerio de Educación de España.

Valverde-Berrocoso, J., et al. (2021). La IA en educación superior: una revisión sistemática de la literatura. *Revista Fuentes*, 23(1), 12-24.

Viejo Hernando, D., et al. (2022). Adapta: Un sistema de recomendación de contenidos educativos basado en aprendizaje automático. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 21(1), 123-138.

Definición de los términos citados en la Clase 8.

Aprendizaje personalizado potenciado por IA.

Es un enfoque pedagógico que utiliza la IA para adaptar el proceso de aprendizaje a las necesidades, intereses y estilos de aprendizaje individuales de cada estudiante. A través del análisis de grandes cantidades de datos sobre el desempeño del estudiante, la IA puede generar experiencias de aprendizaje personalizadas, como proyectos, recursos y retroalimentación, que promueven la motivación y el logro de objetivos.

- **Ejemplo:** Un sistema de IA podría analizar el historial de respuestas de un estudiante en una plataforma de aprendizaje, para identificar sus fortalezas y debilidades en matemáticas. A partir de este análisis, el sistema podría sugerir proyectos matemáticos específicos que desafíen al estudiante en áreas donde necesita mejorar y refuercen sus conocimientos en áreas donde ya es competente.

Agente virtual tutor.

Un agente virtual tutor es una entidad de software diseñada para interactuar con los estudiantes de manera similar a un tutor humano. Estos agentes utilizan técnicas de procesamiento del lenguaje natural y aprendizaje automático, para proporcionar apoyo personalizado a los estudiantes durante el desarrollo de sus proyectos. Pueden responder preguntas, ofrecer sugerencias, evaluar el trabajo y brindar retroalimentación.

- **Ejemplo:** En un proyecto de ciencias, un agente virtual tutor podría guiar a un estudiante a través del proceso experimental, respondiendo a preguntas sobre la metodología, sugiriendo variables que se deben controlar y proporcionando consejos sobre cómo analizar los datos obtenidos.