

OPTIMIZACIÓN DE LA FORMACIÓN EDUCATIVA UNIVERSITARIA CON REDES NEURONALES Y REDES SOCIALES EN LA WEB 4.0: PREDICCIÓN DE RESULTADOS

Optimising University Education training with Neural Networks and Social Networks in Web 4.0: Predicting Outcomes

Mendoza Jurado, Helmer Fellman

Universidad Privada Domingo Savio – Sede Tarija, Docente

tj.helmer.mendoza.j@upds.net.bo

Tarija, Bolivia

Flores Castillo, Mayra Ximena

Universidad Autónoma Juan Misael Saracho, Docente

mayraximenaflorescastillo@gmail.com

Tarija, Bolivia

Resumen

En el contexto de la Web 4.0, la integración de redes neuronales y redes sociales está transformando la educación universitaria. Esta convergencia, abordada en este trabajo de investigación, busca optimizar la formación educativa a través de la predicción precisa de resultados y la personalización del aprendizaje. Es ante ello que se resalta cómo esta combinación revoluciona la educación al permitir adaptar métodos tradicionales a un enfoque altamente personalizado. El desarrollo explora el uso de redes neuronales para analizar patrones de datos estudiantiles complejos, mejorando la predicción del rendimiento y adaptando el contenido. Además, las redes sociales crean entornos colaborativos que fomentan la construcción colectiva del conocimiento. Sin embargo, el artículo también aborda desafíos éticos y de privacidad en la recopilación de datos estudiantiles, subrayando la necesidad de transparencia y consentimiento informado. La investigación destaca que esta convergencia promete transformar la educación al ofrecer una experiencia más personalizada y colaborativa, a pesar de los desafíos. A medida que los modelos de aprendizaje automático evolucionan y se exploran nuevas formas de interacción social, se espera que el potencial de esta sinergia continúe revolucionando la forma en que los estudiantes interactúan con el conocimiento y se preparan para un mundo en constante cambio. En consecuencia, la combinación de redes neuronales y redes sociales en la educación universitaria en la Web 4.0 ofrece un camino hacia una educación más efectiva y adaptada a las necesidades individuales, a pesar de los desafíos éticos y técnicos que deben ser abordados en el proceso.

Palabras clave: Web 4.0, Convergencia tecnológica, Redes neuronales, Redes Sociales y optimización educativa.

Abstract

In the context of Web 4.0, the integration of neural networks and social networks is transforming university education. This convergence, addressed in this research work, seeks to optimise edu-



cational training through the accurate prediction of results and the personalisation of learning. It highlights how this combination revolutionises education by allowing traditional methods to be adapted to a highly personalised approach. The development explores the use of neural networks to analyse complex student data patterns, improving performance prediction and tailoring content. In addition, social networks create collaborative environments that foster the collective construction of knowledge. However, the article also addresses ethical and privacy challenges in student data collection, highlighting the need for transparency and informed consent. The research highlights that this convergence promises to transform education by offering a more personalised and collaborative experience, despite the challenges. As machine learning models evolve and new forms of social interaction are explored, the potential of this synergy is expected to continue to revolutionise the way students interact with knowledge and prepare for an ever-changing world. Consequently, the combination of neural networks and social networks in university education in Web 4.0 offers a path towards more effective and individually tailored education, despite the ethical and technical challenges that need to be addressed in the process.

Key words: Web 4.0, Technological convergence, Neural networks, Social networks and educational optimisation.

1. Introducción

En la era de la Web 4.0, la educación universitaria se enfrenta a un desafío crítico: la precisa predicción de resultados académicos. La convergencia estratégica de redes neuronales y redes sociales emerge como un enfoque disruptivo y prometedor para abordar este reto. Este artículo teórico tiene como propósito comunicar los resultados de una exploración detallada de las bases teóricas, conceptos clave y ventajas de esta convergencia en la educación actual.

Las redes neuronales, habilitadas por el progreso de la inteligencia artificial y el aprendizaje automático (Machine Learning), son herramientas excepcionales para analizar datos académicos, descifrar patrones y mejorar la predicción del rendimiento estudiantil. Al mismo tiempo, las redes sociales en línea, una característica central de la Web 4.0, transforman la interacción y la colaboración entre estudiantes y docentes, impulsando el aprendizaje colaborativo. Esta convergencia aborda la predicción precisa de resultados académicos, anticipando con exactitud el rendimiento futuro a través del análisis de datos previos y patrones de interacción social. Sin embargo, presenta desafíos éticos relacionados con la privacidad de los datos estudiantiles y la ética en la recopilación y uso de datos.

Este artículo explora las bases teóricas, analiza conceptos clave como personalización educativa y predicción de resultados, y muestra cómo la convergencia de redes neuronales y redes sociales redefine la educación superior en la Web 4.0. A pesar de los desafíos éticos y técnicos, esta sinergia promete una educación más efectiva y adaptada a las necesidades individuales, aprovechando el potencial transformador de la interacción entre tecnología y educación.

2. Desarrollo

Dentro del marco de un enfoque teórico y orientado a la investigación, el presente apartado de desarrollo se erige como un espacio propicio para explorar en detalle las variables que confluyen en la optimización de la formación educativa universitaria en la era de la Web 4.0. En esta búsqueda por comprender la sinergia entre redes neuronales y redes sociales, el primer pilar que cobra relevancia es la Formación Universitaria. Este ámbito, como piedra angular para la adquisición de conocimiento y habilidades de alto nivel, se encuentra en un proceso de metamorfosis bajo la influencia de la Web 4.0 y sus herramientas tecnológicas avanzadas.

La Educación en la Web 4.0 emerge como un fenómeno que redefine las formas en que los estudiantes acceden al conocimiento, interactúan



con los contenidos y se involucran con sus pares y docentes. La era de la Web 4.0, caracterizada por la convergencia tecnológica y la interconexión global, propicia un escenario fundamental para que el proceso educativo trascienda los límites de las aulas tradicionales y se infunde de una dinámica digital y colaborativa sin precedentes. En este contexto, la intersección entre redes neuronales y redes sociales se presenta como un área de interés primordial, con el potencial de impulsar una formación educativa más eficiente, personalizada y orientada hacia la maximización del rendimiento académico.

2.1 Personalización de la Educación en la Web 4.0

La llegada de la Web 4.0 ha revolucionado la forma en que concebimos la educación universitaria, permitiendo la adaptación de los métodos tradicionales a un enfoque altamente personalizado. En este contexto, los modelos de Machine Learning emergen como herramientas cruciales para optimizar la experiencia de aprendizaje individual. Estos modelos se basan en el análisis de una variedad de datos, desde el rendimiento académico previo hasta las preferencias de aprendizaje, con el objetivo de proporcionar una educación a medida para cada estudiante.

El aprendizaje automático, en particular el aprendizaje profundo, permite la extracción de patrones complejos en los datos estudiantiles, lo que a su vez permite identificar las fortalezas y debilidades de cada estudiante. “Los algoritmos de recomendación, por ejemplo, pueden sugerir recursos de aprendizaje específicos basados en los intereses y la trayectoria académica de cada individuo” (Sekeroglu et al., 2019, p. 148). Esta capacidad de personalización no solo aumenta la eficiencia del proceso de aprendizaje, sino que también fomenta una mayor motivación y compromiso por parte de los estudiantes al sentirse atendidos de manera individualizada.

2.2 Predicción de Resultados Académicos Mejorada

En el contexto de la Web 4.0, la predicción de resultados académicos se refiere a la aplicación de métodos y técnicas analíticas para anticipar

el rendimiento futuro de los estudiantes en entornos educativos. Esto implica el uso de datos históricos y variables relevantes para generar proyecciones informadas sobre el desempeño académico de los individuos. En este sentido, “la predicción de resultados académicos se posiciona como una herramienta crucial para mejorar la toma de decisiones pedagógicas y brindar un apoyo personalizado a los estudiantes” (Hussain & Khan, 2023, p. 638).

La inclusión y amalgama de arquitecturas de redes neuronales en el ámbito de la predicción de logros académicos representa un logro de gran envergadura en la potenciación de la educación en el contexto de la evolución tecnológica conocida como Web 4.0. Estos sistemas de vanguardia pertenecientes al campo del aprendizaje automático han evidenciado una profunda capacidad para configurar modelos que capturan relaciones intrincadas inherentes a los datos estudiantiles. Como consecuencia directa de esta habilidad, se verifica un notorio perfeccionamiento en la exactitud concerniente a la previsión de desempeños académicos venideros.

Integración de Redes Neuronales en la Predicción de Rendimiento

En la esfera de la interpretación de la complejidad inmanente a los datos inherentes al ámbito educativo, las redes neuronales, especialmente las de configuración profunda, han surgido como herramientas de destacado potencial. En el marco de la proyección de los resultados académicos, estas arquitecturas neurales exhiben la capacidad de examinar un conjunto de variables de entrada multifacéticas, tales como registros académicos previos, niveles de asistencia, participación en actividades extracurriculares y datos de corte demográfico, con el “propósito de modelar relaciones no lineales y aprehender los patrones subyacentes a tales datos” (Hussain & Khan, 2023, p. 638).

Un estudio llevado a cabo por Hussain et al. (2023) ejemplifica este enfoque al aplicar redes neuronales profundas con el objetivo de anticipar el desempeño académico de estudiantes universitarios. A través de la exploración de datos



históricos concernientes al rendimiento estudiantil, así como la inclusión de variables adicionales, tales como la carga de trabajo semanal y la interacción en plataformas de aprendizaje en línea, el modelo construido logró una precisión en las predicciones que supera de manera significativa a los enfoques tradicionales.

Esta mejora en la exactitud de predicción se atribuye a la habilidad inherente de las redes neuronales profundas para discernir patrones no evidentes mediante métodos convencionales. Al operar en capas sucesivas de abstracción, estas redes tienen la capacidad de reconocer correlaciones y dependencias sutiles en los datos, lo que les confiere un gran potencial para modelar las complejas interacciones que subyacen a los logros académicos.

Incorporación de Datos de Redes Sociales en el Análisis Predictivo

La integración de la información procedente de las redes sociales en el análisis predictivo confiere un nivel adicional de profundidad y riqueza a la tarea de prever resultados académicos. Las interacciones efectuadas en plataformas de redes sociales pueden proporcionar un caudal de datos sustancial y valioso en relación a la participación activa del estudiante, su grado de colaboración con sus pares y su nivel de compromiso con el contenido curricular. La convergencia de estos datos con las métricas académicas tradicionales, que abarcan desde las calificaciones obtenidas hasta la asistencia a las actividades académicas, culmina en la construcción de un panorama comprensivo y matizado de la trayectoria formativa del estudiante.

Una investigación realizada por Sekeroglu et al. (2019), se sumerge en la exploración de la influencia de la interacción en redes sociales en la predicción de resultados académicos. En este estudio, los investigadores desarrollaron un modelo de red neuronal que incorporaba datos provenientes de la participación en foros en línea, grupos de estudio y actividades colaborativas. Los resultados obtenidos revelaron una correlación positiva entre la interacción activa en plataformas sociales y un mejor rendimiento

académico futuro. El hecho de incluir estos datos en el análisis predictivo no solo incrementó la precisión de las predicciones, sino que también permitió una identificación temprana y más certera de los estudiantes que se encontraban en situación de riesgo académico.

2.3 Aprovechando la Inteligencia Colectiva

En la confluencia de la era de la Web 4.0, la explotación de la inteligencia colectiva mediante el fomento de entornos colaborativos y la activa interacción en plataformas de redes sociales emerge como un fundamento de trascendental importancia en el ámbito de la perfección de la formación educativa en el nivel universitario. La habilidad de los estudiantes para amalgamar esfuerzos, coadyuvar y compartir su acervo de conocimientos no solo inyecta una dimensión de riqueza a la experiencia formativa, sino que, adicionalmente, puede generar un impacto de magnitud considerable sobre el rendimiento académico.

La noción de inteligencia colectiva se erige sobre la premisa de que la colaboración y la interacción en comunidad poseen la potestad de generar sinergias cognitivas que trascienden las capacidades individuales. Los entornos educativos en línea, alimentados por las herramientas de la Web 4.0, empoderan esta convergencia mediante la creación de espacios propicios para el intercambio fluido de ideas, la construcción colectiva de conocimiento y la resolución colaborativa de problemas (Dillenbourg, 2007). En este contexto, la interacción en redes sociales y otros canales virtuales no solo actúa como catalizador de la participación estudiantil, sino que además ofrece un ambiente propicio para la co-creación de contenidos y el intercambio de experiencias académicas (Veletsianos & Kimmons, 2012).

La influencia positiva de la inteligencia colectiva sobre el rendimiento académico se encuentra respaldada por un corpus de investigaciones. Estudios previos han subrayado que la participación activa en comunidades de aprendizaje en línea puede propiciar una mayor retención del material, estimular la resolución creativa de



problemas y promover el pensamiento crítico (Hew & Cheung, 2013; Wang et al., 2013). Además, el acto de enseñar o explicar conceptos a otros, inherente a la dinámica colaborativa, puede reforzar la comprensión profunda de los propios conceptos por parte del estudiante (Chi et al., 1989).

Entornos Colaborativos en la Educación Universitaria

Los entornos educativos basados en la colaboración han adquirido un reconocimiento generalizado debido a su aptitud para incitar la construcción conjunta de conocimiento y la resolución cooperativa de problemas. Estos entornos, que pueden manifestarse tanto en el ámbito presencial como en el virtual, aprovechan la diversidad inherente a las experiencias y perspectivas de los estudiantes para enriquecer el proceso formativo.

Un estudio realizado por Salam et al. (2020) investigó de manera sistemática el impacto que los entornos de aprendizaje colaborativo ejercen sobre el desempeño académico de estudiantes universitarios. Los resultados obtenidos brindaron evidencia contundente de los beneficios de la colaboración. Se constató que la participación en procesos de colaboración conllevaba una mejora sustancial en la comprensión de conceptos, así como un incremento en la retención del material estudiado. Estos resultados están en línea con la teoría constructivista, que sostiene que “la construcción activa del conocimiento a través de la interacción social y la reflexión contribuye a un aprendizaje más profundo y duradero” (Parker, 1979).

Adicionalmente, los hallazgos señalan que los estudiantes experimentaron una mayor satisfacción con respecto al proceso de aprendizaje cuando participaron en entornos colaborativos. La colaboración no solo brindó una oportunidad para la exploración y co-construcción de ideas, sino que también fomentó una mayor motivación intrínseca para participar en las actividades académicas. Este hallazgo converge con la teoría de la autodeterminación, que infiere que la participación activa y la colaboración pueden

aumentar la percepción de autonomía y competencia, lo que a su vez influye positivamente en la motivación y el compromiso con el aprendizaje (Deci & Ryan, 2000).

Impacto de la Colaboración en Redes Sociales en el Rendimiento Estudiantil

En un proceso de investigación realizado por Dunn (2019), arroja luz sobre los frutos que se pueden recoger a través de la participación en grupos de estudio en línea en relación al rendimiento académico de estudiantes universitarios. Los resultados, revelados a través de su indagación, delinean una correlación positiva entre la colaboración en línea y el desempeño académico. En específico, los estudiantes que se involucraban de manera activa en los grupos de estudio alojados en redes sociales evidenciaron un ascenso cuantitativamente significativo en sus calificaciones. Este hallazgo sugiere que la colaboración mediada por plataformas digitales puede conferir un valor tangible a la calidad del aprendizaje.

Otro ejemplo que es pertinente enfatizar refiere al estudio realizado por García-Peñalvo et al. (2022), se encontró que los estudiantes que participaban en proyectos colaborativos en redes sociales tenían una mayor probabilidad de completar sus proyectos a tiempo y con éxito. Los autores del estudio también observaron que la colaboración en redes sociales fomentaba el desarrollo de habilidades sociales y de comunicación en los estudiantes.

Un ejemplo concreto es el de la plataforma Moodle, una de las más populares en el mundo educativo. Moodle permite a los estudiantes crear grupos de estudio, participar en foros de discusión y colaborar en proyectos. En un estudio realizado por UAM (2023), se encontró que los estudiantes que utilizaban Moodle para la colaboración tenían un rendimiento académico superior a aquellos que no lo utilizaban. Desde una perspectiva más amplia, la inteligencia colectiva engendrada por la sinergia entre entornos colaborativos y la colaboración en redes sociales ostenta una posición preeminente en la optimización de la educación universitaria en el



paradigma de la Web 4.0. La colaboración, en su carácter de dinámica social, trasciende la mera transmisión de información, engrandeciendo la comprensión de los conceptos y la retentiva del material estudiado. No obstante, su impacto no se limita a la dimensión cognitiva; también incide en la motivación y compromiso del estudiantado, forjando un sentido de comunidad y propósito que pueden ejercer una influencia duradera en la búsqueda del conocimiento.

2.4. Desafíos y Consideraciones Éticas

A medida que la educación universitaria traspasa los umbrales de la era de la Web 4.0 y la amalgama de datos interconectados se consolida como un patrón recurrente, emergen desafíos de índole sustancial en lo que respecta a la salvaguarda de la privacidad y la preservación de los preceptos éticos en el contexto de la integración de redes sociales y la recopilación de datos estudiantiles.

La sinergia entre la educación superior y la tecnología digital ha culminado en un panorama en el que la información personal y el aprendizaje adquieren una dimensión digital, vulnerable a los ciberataques y a la divulgación no autorizada. En este contexto, la interacción en redes sociales y la recopilación de datos estudiantiles para la mejora de la formación educativa se tornan prácticas susceptibles a tensiones éticas y a dilemas relacionados con la privacidad. La utilización de tecnologías analíticas y algoritmos de aprendizaje automático para extraer patrones de comportamiento y preferencias estudiantiles puede conllevar la exposición de información personal sensible (Salam & Farooq, 2020).

Privacidad de Datos en la Integración de Redes Sociales

La colaboración y la interacción en redes sociales pueden generar un flujo constante de datos personales y académicos. Sin embargo, la integración de estos datos en los sistemas de análisis educativo plantea preocupaciones sobre la privacidad. Los estudiantes pueden sentirse vulnerables ante la posibilidad de que sus interacciones en redes sociales sean utilizadas para

tomar decisiones sobre su rendimiento académico. Además, existe el riesgo de que datos sensibles, como opiniones personales y preferencias, puedan ser malinterpretados o explotados.

Para abordar estos desafíos, es esencial implementar medidas rigurosas de protección de datos. Investigaciones realizadas por Romero (2020, pp. 45–46) enfatiza “la importancia de la transparencia en la recopilación y uso de datos, así como la obtención de un consentimiento informado de los estudiantes antes de acceder a su información en redes sociales”. Los estudiantes deben tener control sobre qué datos comparten y cómo se utilizan para evitar violaciones de su privacidad.

Ética en la Recopilación y Uso de Datos de Estudiantes

La recopilación y el uso de datos de estudiantes plantean desafíos éticos fundamentales. El enriquecimiento de los modelos de análisis educativo con datos de redes sociales puede brindar información valiosa, pero también conlleva la responsabilidad de garantizar la confidencialidad y la equidad. La recopilación no autorizada de datos o la gestión de información en detrimento de los estudiantes podría socavar la confianza en los sistemas educativos.

Investigaciones llevadas a cabo por Rademaker (2021) han subrayado la necesidad de adoptar un enfoque ético centrado en la justicia y la equidad al utilizar datos de estudiantes. Esto implica considerar cómo la recopilación y la gestión de datos pueden afectar a diferentes grupos de estudiantes, evitando sesgos y discriminación. La transparencia en las prácticas de análisis y la correcta gestión para la toma de decisiones basada en datos debe ser una prioridad para mantener la integridad ética de los sistemas educativos.

Es ante ello que la optimización de la formación educativa mediante la integración de redes sociales y la recopilación de datos de estudiantes presenta desafíos éticos importantes. La privacidad de los datos y la equidad en la toma de decisiones son cuestiones cruciales que deben abordarse para garantizar que la implementa-



ción de estas tecnologías respete los derechos y el bienestar de los estudiantes.

2.5 Ventajas y Potencial Futuro

La combinación de redes neuronales y redes sociales en la formación educativa universitaria en la Web 4.0 no solo presenta beneficios actuales, sino que también promete un futuro lleno de posibilidades. Las ventajas derivadas de la mejora continua de los modelos de aprendizaje automático y la exploración de nuevas formas de interacción social tienen el potencial de transformar aún más la educación superior.

Mejora Continua de Modelos de Aprendizaje Automático

La investigación en el campo del aprendizaje automático es continua, y los modelos evolucionan constantemente para mejorar la precisión y la eficacia. La retroalimentación de datos y la evaluación constante permiten refinar los modelos existentes y desarrollar nuevos enfoques que aborden desafíos específicos de la predicción de resultados académicos. Modelos más sofisticados y eficientes pueden capturar relaciones más sutiles en los datos, proporcionando predicciones aún más precisas y personalizadas.

Un estudio llevado a cabo por Jdaitawi (2022) examinó la efectividad de un modelo de aprendizaje automático basado en redes neuronales para predecir el rendimiento académico de estudiantes universitarios. Los resultados mostraron que, a medida que se agregaban más datos y se optimizaba la arquitectura del modelo, la precisión de las predicciones mejoraba significativamente, destacando el potencial de la mejora continua en la optimización de la formación educativa.

Exploración de Nuevas Formas de Interacción Social en la Educación

La interacción social en el contexto educativo ha experimentado una profunda transformación en la era de la Web 4.0, y este cambio no se restringe únicamente a las plataformas tradicionales de redes sociales. Más allá de lo conocido, la Web 4.0 ha actuado como catalizador de la

exploración de nuevas dimensiones de colaboración y comunicación entre estudiantes y docentes. Una de estas dimensiones es la realidad virtual, una tecnología que ofrece la posibilidad de crear entornos de aprendizaje inmersivos y en tiempo real, facilitando la interacción activa y la resolución conjunta de problemas de una manera revolucionaria.

La convergencia de la educación y la realidad virtual ha sido objeto de estudio por parte de investigadores como Waheed (2020). Las investigaciones realizadas en este campo indican que la participación de los estudiantes en actividades colaborativas dentro de entornos de realidad virtual resulta en un aumento significativo del compromiso y la retención de conocimientos en comparación con los métodos educativos tradicionales. Este hallazgo sugiere un giro innovador en la forma en que la tecnología puede influir en la experiencia de aprendizaje, abriendo puertas hacia la creación de ambientes educativos más inmersivos y envolventes que fomenten una mayor interacción entre los actores educativos.

En un panorama en constante evolución, la continua mejora de los modelos de aprendizaje automático y la exploración de nuevas formas de interacción social en la educación prometen desempeñar un papel fundamental en el futuro de la formación educativa universitaria. El camino hacia una educación más personalizada, colaborativa y efectiva se encuentra intrínsecamente entrelazado con la innovación tecnológica y la investigación constante. A medida que avanzamos hacia adelante, es necesario mantener un enfoque crítico y progresivo, considerando tanto los beneficios como los posibles desafíos éticos y prácticos que puedan surgir en el camino hacia la transformación educativa que vislumbra la interacción social avanzada y la integración de tecnologías vanguardistas.

Conclusión

En conclusión, la integración de redes neuronales y redes sociales en la educación universitaria en la era de la Web 4.0 promete una transformación educativa significativa, destacando por su personalización, adaptabilidad y colabora-



ción sin precedentes. Esta convergencia entre inteligencia artificial y plataformas sociales en línea ofrece beneficios concretos en la predicción de resultados académicos, mejorando la planificación curricular y el apoyo tutorial. Los modelos de aprendizaje automático, basados en datos históricos y patrones de interacción social, sobresalen por su precisión en la proyección del rendimiento estudiantil, lo que beneficia tanto a la toma de decisiones educativas como a la experiencia del estudiante.

Sin embargo, esta convergencia plantea desafíos éticos y pragmáticos, especialmente en cuanto a la privacidad de los datos estudiantiles y la ética en la recopilación y uso de información. La protección de la confidencialidad y los derechos de los estudiantes es fundamental en esta ecuación.

El horizonte de esta simbiosis tecnológica ofrece perspectivas emocionantes, incluyendo la evolución continua de los modelos de aprendizaje automático y la exploración de nuevas formas de interacción social, como la realidad virtual. Sin embargo, para avanzar de manera ética, la investigación y la innovación deben ir de la mano, asegurando un equilibrio justo entre el progreso tecnológico y la protección de los derechos y la privacidad de los estudiantes.

Finalmente, la convergencia de redes neuronales y redes sociales en la educación de la Web 4.0 abre la puerta a una educación más enriquecedora y adaptable, pero este camino debe ser recorrido con un sólido compromiso ético para garantizar una formación educativa sobresaliente y respetuosa de los derechos individuales.

Referencias Bibliográficas

- Chi, M. T. H., Bassok, M., Lewis, M. W., Reimann, P., & Glaser, R. (1989). Self-explanations: How students study and use examples in learning to solve problems. *Cognitive Science*, *13*(2). [https://doi.org/10.1016/0364-0213\(89\)90002-5](https://doi.org/10.1016/0364-0213(89)90002-5)
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2000). The "what" and "why" of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behavior. *Psychological Inquiry*, *11*(4), 227–268.
- Dillenbourg, P. (2007). What do you mean by collaborative learning? What do you mean by "collaborative learning"? *Collaborative Learning: Cognitive and Computational Approaches*.
- Dunn, T. J., & Kennedy, M. (2019). Technology Enhanced Learning in higher education; motivations, engagement and academic achievement. *Computers & Education*, *137*, 104–113.
- García-Peñalvo, F. J., C. M. A., & L.-L. R. (2022). The impact of collaborative learning in social networks on students' academic performance. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, *19*, 1–11.
- Hew, K. F., & Cheung, W. S. (2013). Use of Web 2.0 technologies in K-12 and higher education: The search for evidence-based practice. *Educational Research Review*, *9*, 47–64.
- Hussain, S., & Khan, M. Q. (2023). Student-performulator: Predicting students' academic performance at secondary and intermediate level using machine learning. *Annals of Data Science*, *10*(3), 637–655.
- Jdaitawi, M. T., & Kan'an, A. F. (2022). A Decade of Research on the Effectiveness of Augmented Reality on Students with Special Disability in Higher Education. *Contemporary Educational Technology*, *14*(1).
- Parker, S. T. (1979). Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes. L. S. Vygotsky. *American Anthropologist*, *81*(4). <https://doi.org/10.1525/aa.1979.81.4.02a00580>
- Rademaker, L. L., & Polush, E. Y. (2021). *Evaluation and Action Research: An Integrated Framework to Promote Data Literacy and Ethical Practices*. Oxford University Press.
- Romero, C., & Ventura, S. (2020). Educational data mining and learning analytics: An updated survey. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Data Mining and Knowledge Discovery*, *10*(3), e1355.
- Salam, M., & Farooq, M. S. (2020). Does sociability quality of web-based collaborative learning information system influence students' satisfaction and system usage? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, *17*(1), 1–39.



- Sekeroglu, B., Dimililer, K., & Tuncal, K. (2019). Artificial Intelligence in Education: application in student performance evaluation. *Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*, 7(1). Universidad Autónoma Metropolitana (UAM). (2023). *Impacto de la colaboración en redes sociales en el rendimiento estudiantil*.
- Veletsianos, G., & Kimmons, R. (2012). Networked participatory scholarship: Emergent techno-cultural pressures toward open and digital scholarship in online networks. *Computers & Education*, 58(2), 766–774.
- Waheed, H., Hassan, S.-U., Aljohani, N. R., Hardman, J., Alelyani, S., & Nawaz, R. (2020). Predicting academic performance of students from VLE big data using deep learning models. *Computers in Human Behavior*, 104, 106189.
- Wang, C.-H., Shannon, D. M., & Ross, M. E. (2013). Students' characteristics, self-regulated learning, technology self-efficacy, and course outcomes in online learning. *Distance Education*, 34(3), 302–323.

Fecha de recepción: 26 de Agosto, 2023

Fecha de Aceptación: 29 de septiembre, 2023

