

Metacognición, metadidáctica, meta afectividad y meta tecnología: Una reflexión crítica sobre los ambientes de aprendizaje

Metacognition, metadidactics, meta affectivity and meta technology: A critical reflection on learning environments

Recibido: 28 de julio de 2022

Aprobado: 2 de diciembre de 2022

Forma de citar: A.J.Bravo-Valero, Z. C.Nieto-Sánchez, J.A.Cristancho "Metacognición, metadidáctica, meta afectividad y meta tecnología: Una reflexión crítica sobre los ambientes de aprendizaje", *Mundo Fesc*, vol. 14, no. S1, pp. 8-23, 2023

Antonio José Bravo Valero



Magister Scientiea en Matemática Aplicada a la
Ingeniería, Doctor en Ingeniería Biomédica
Corporación Universitaria Minuto de Dios
antonio.bravo@uniminuto.edu
Cúcuta, Colombia.

Zulmary Carolina Nieto Sánchez



no dato
Corporación Universitaria Minuto de Dios
zulmary.nieto@uniminuto.edu
Cúcuta, Colombia.

José Alberto Cristancho



Doctor en Educación
Corporación Universitaria Minuto de Dios
jose.cristancho@uniminuto.edu
Cúcuta, Colombia.

***Autor para correspondencia:**
antonio.bravo@uniminuto.edu



Metacognición, metadidáctica, meta afectividad y meta tecnología: Una reflexión crítica sobre los ambientes de aprendizaje

Resumen

La metacognición, la metadidáctica, la meta-afectividad y la meta-tecnología son conceptos fundamentales en el campo de la educación y el aprendizaje. Este artículo se propone llevar a cabo una reflexión sobre estos conceptos y su impacto en los ambientes de aprendizaje. A través de esta reflexión, el artículo busca proporcionar una perspectiva analítica, interpretativa y crítica que pueda enriquecer la toma de decisiones en el diseño de ambientes de aprendizaje efectivos y que pueda informar futuras prácticas educativas. Al comprender a fondo estos conceptos y sus interconexiones, los educadores pueden tomar decisiones más informadas sobre cómo estructurar el aprendizaje y apoyar el desarrollo de habilidades cognitivas y emocionales en los estudiantes. Esto, a su vez, puede llevar a la mejora de las prácticas educativas y a un entorno de aprendizaje más enriquecedor y efectivo en el que los estudiantes puedan prosperar.

Palabras clave: Ambientes de aprendizaje, meta-cognición, meta-didáctica, meta-afectividad, meta-tecnología.

*Metacognition,
metadidactics, meta
affectivity and meta
technology:
A critical reflection
on learning
environments*

Abstract

Metacognition, metadidactics, meta-affectivity, and meta-technology are fundamental concepts in the field of education and learning. This paper aims to provide a reflection on these concepts and their impact on learning environments. Through this reflection, the paper seeks to provide an analytical, interpretive, and critical perspective that can enhance decision-making in the design of effective learning environments and inform future educational practices. By thoroughly understanding these concepts and their interconnections, educators can make more informed decisions on how to structure learning and support the development of cognitive and emotional skills in students. This, in turn, can lead to the improvement of educational practices and a more enriching and effective learning environment in which students can thrive.

Keywords: Learning environments, meta-cognition, meta-didactics, meta-affectivity, meta-technology.

Introducción

Los ambientes de aprendizaje se refieren a los entornos educativos, tanto formales como informales, en los cuales los individuos participan en procesos de adquisición de conocimiento y desarrollo de habilidades [1]. Estos espacios pueden variar ampliamente, desde aulas escolares tradicionales hasta entornos en línea, laboratorios de investigación, lugares de trabajo, bibliotecas, entre otros [2]. La característica clave de los ambientes de aprendizaje es que están diseñados para facilitar la adquisición de nuevo conocimiento y la mejora de habilidades existentes [3].

De manera general, la adquisición de conocimiento se refiere a la acción de aprender y asimilar nueva información, hechos, conceptos, teorías u otros elementos que amplían la comprensión de una persona sobre un tema en particular. Esta adquisición de conocimiento puede ocurrir a través de la lectura, la escucha, la observación, la experimentación o la interacción con materiales educativos [4]. Por ejemplo, en un ambiente de aprendizaje en un aula, los estudiantes pueden adquirir conocimiento al participar en discusiones en clase, leer libros de texto o realizar investigaciones.

Finalmente, los resultados de esta investigación evidenciaron un bajo nivel de innovación de las empresas del sector, destacando que solo el 0,07% de dichas empresas se enfocaron en la creación de nuevos bienes o servicios o el mejoramiento de estos. No obstante, la tendencia en el país para el año 2019-2020, estaba orientada en una 20% a la innovación tecnológica en procesos o métodos de producción de bienes nuevos o mejorados. Además, se referencian investigaciones asociadas al branding, las cuales sugieren una intervención en las estrategias de marketing para fomentar la lealtad de marca de los consumidores y se destacan los procesos de innovación tecnológica relacionados con la falla de mercado, asociada con externalidades como la contaminación del ambiente y el desperdicio del agua como recurso no renovable.

En cuanto a la mejora de habilidades, esta corresponde con la acción de perfeccionar las capacidades y competencias que una persona ya posee. Esto puede incluir habilidades prácticas, habilidades cognitivas, habilidades sociales, habilidades emocionales y muchas otras [5]. En un entorno de aprendizaje, los estudiantes pueden mejorar sus habilidades al practicar, recibir retroalimentación, enfrentar desafíos y aplicar lo que han aprendido en situaciones del mundo real [6]. Por ejemplo, un estudiante de música puede mejorar sus habilidades musicales a través de la práctica constante y la retroalimentación de su maestro.

La palabra dinámico sugiere que los ambientes de aprendizaje están en constante cambio y evolución. Estos entornos no son estáticos; en su lugar, se adaptan a medida que se desarrollan nuevas investigaciones, avances tecnológicos, cambios en las necesidades de los estudiantes, y en general del entorno [7]. La dinámica de un ambiente de aprendizaje puede incluir la adopción de nuevas estrategias pedagógicas, la integración de tecnologías emergentes, la revisión de currículos educativos o la incorporación de prácticas de enseñanza innovadoras [8].

En resumen, los ambientes de aprendizaje son espacios diseñados para que las personas aprendan y mejoren sus habilidades. Estos espacios pueden tomar muchas formas y se caracterizan por ser dinámicos, lo que significa que están en constante evolución para adaptarse a las cambiantes necesidades y contextos educativos. Estos ambientes no son estáticos; en cambio, evolucionan y se transforman continuamente en respuesta a los avances en la comprensión de los procesos de enseñanza y aprendizaje [9]. En este contexto, las dimensiones meta, que abarcan la metacognición, la metadidáctica, la metaafectividad y la metatecnología, desempeñan un papel esencial en la mejora de la calidad y la eficacia de la educación. En este artículo, se explora críticamente estas dimensiones y su influencia en los ambientes de aprendizaje, considerando las contribuciones de destacados expertos en cada una de estas áreas.

La metacognición, un término que fue impulsado en gran medida por el trabajo del destacado psicólogo John H. Flavell, se refiere a la habilidad de una persona para reflexionar sobre su propio pensamiento y proceso de aprendizaje [10]. Flavell definió la metacognición como el conocimiento y control que una persona tiene sobre sus propios procesos cognitivos. Esta dimensión meta implica la capacidad de planificar, supervisar y regular el proceso de adquisición de conocimientos. La metacognición es esencial para la autorregulación del aprendizaje, ya que empodera a los estudiantes para tomar decisiones informadas sobre cómo abordar una tarea, evaluar su propio progreso y ajustar sus estrategias si es necesario. En un ambiente de aprendizaje, la metacognición no solo promueve una mayor autonomía en los estudiantes, sino que también les permite comprender y mejorar su proceso de aprendizaje [11].

El concepto de metadidáctica desarrollado por Donald A. Schön, se enfoca en la reflexión crítica sobre la práctica docente [12]. Schön propuso dos formas de reflexión: reflexión en la acción y reflexión sobre la acción. La primera implica la capacidad de pensar sobre lo que está sucediendo en el momento y ajustar la enseñanza en consecuencia, mientras que la segunda implica una reflexión posterior a la acción para mejorar la práctica en futuras ocasiones. En el contexto de los ambientes de aprendizaje, la metadidáctica desafía a los educadores a cuestionar y ajustar sus métodos de enseñanza en tiempo real, lo que puede tener un impacto significativo en la calidad educativa. Los docentes capaces de reflexionar en la acción pueden adaptarse a las necesidades de sus estudiantes de manera más eficaz, promoviendo un aprendizaje más efectivo [13].

La dimensión metaafectiva del aprendizaje se centra en la gestión de las emociones en el proceso de adquisición de conocimientos. Daniel Goleman, conocido por su trabajo en el campo de la inteligencia emocional, ha contribuido significativamente a esta área. La inteligencia emocional implica el reconocimiento, comprensión y regulación de las emociones propias y de los demás [14]. En un ambiente de aprendizaje, la metaafectividad es crucial para el bienestar emocional de los estudiantes. La capacidad de manejar el estrés, la frustración y las emociones negativas puede mejorar significativamente la calidad del proceso de aprendizaje. Además, la inteligencia emocional puede promover la empatía y las relaciones positivas entre los estudiantes, lo que contribuye a un ambiente de aprendizaje más saludable y productivo [15].

La dimensión metatecnológica se refiere a la comprensión y la reflexión crítica sobre la tecnología y su uso en el proceso de aprendizaje. Seymour Papert, un destacado investigador en educación y tecnología, ha contribuido significativamente a este campo al explorar cómo las tecnologías pueden ser utilizadas de manera efectiva en la educación [16]. En un mundo cada vez más tecnológico, la metatecnología es esencial tanto para los educadores como para los estudiantes. La reflexión sobre cómo utilizar las herramientas tecnológicas de manera significativa y efectiva en el proceso de aprendizaje puede mejorar la eficacia de la enseñanza y el acceso a recursos educativos. La metatecnología también impulsa la innovación en la educación, ya que los educadores exploran constantemente nuevas formas de integrar la tecnología en el aula [17].

Las dimensiones meta, en conjunto, ofrecen una perspectiva más completa y reflexiva de los ambientes de aprendizaje. La metacognición empodera a los estudiantes para ser conscientes de su propio proceso de aprendizaje y tomar decisiones informadas. La metadidáctica desafía a los educadores a reflexionar críticamente sobre sus métodos de enseñanza. La metaafectividad fomenta el bienestar emocional y las relaciones positivas entre los estudiantes, y la metatecnología permite la integración efectiva de la tecnología en la educación.

En este artículo se explora a fondo las metadimensiones: metacognición, metadidáctica, metaafectividad y metatecnología, considerando su importancia en la creación de ambientes de aprendizaje efectivos y en el fomento de un aprendizaje de calidad. Al comprender y aplicar estas dimensiones meta en la práctica educativa, los educadores pueden mejorar la calidad de la enseñanza y los estudiantes pueden maximizar su potencial de aprendizaje.

Materiales y Métodos

La presente sección es fundamental para comprender el proceso que siguió esta reflexión sobre las dimensiones meta: metacognición, metadidáctica, meta-afectividad y meta-tecnología, y su influencia en la creación de ambientes de aprendizaje efectivos. Al explorar en profundidad estas dimensiones meta, se propone analizar su importancia en la mejora de la calidad de la enseñanza y el fomento de un aprendizaje de alta calidad.

Para desarrollar las ideas y alcanzar conclusiones sólidas en este contexto, se emplearon varios enfoques, entre los que se incluyen la revisión de la literatura, el análisis de casos, la observación y la reflexión sobre experiencias personales. Estos enfoques permiten explorar cada dimensión desde múltiples perspectivas y establecer conexiones significativas entre ellas.

El proceso de reflexión se llevó a cabo siguiendo un conjunto de pasos deliberados y preguntas clave que orientaron el desarrollo del texto. En primer lugar, se realiza una inmersión en la literatura especializada en educación, psicología y tecnología, con un enfoque en las teorías y conceptos relacionados con las dimensiones meta.

A medida que se adquiere una comprensión sólida de cada dimensión, se identifican casos y ejemplos reales que ilustran su impacto en ambientes de aprendizaje. A través del análisis de estos casos, se buscan patrones y tendencias que apoyen a bosquejar cómo las meta-dimensiones pueden aplicarse en la práctica educativa. Además, la observación de situaciones de aprendizaje y la reflexión sobre experiencias personales en el ámbito educativo jugaron un papel crucial en la generación de ideas y la obtención de percepciones más profundas.

En el desarrollo de esta reflexión, surge la interrogante de cómo los educadores pueden integrar efectivamente estas dimensiones meta en su enseñanza y cómo los estudiantes pueden aprovechar al máximo su potencial de aprendizaje. Asimismo, se explora cómo la comprensión y aplicación de estas dimensiones pueden conducir a la creación de ambientes de aprendizaje más inclusivos, estimulantes y efectivos en el siglo XXI.

Resultado y Discusión

En el mundo académico, la metacognición, la metadidáctica, la meta-afectividad y la meta-tecnología son dimensiones que han cobrado relevancia en los ambientes de aprendizaje [18,19,20], de ahí la importancia de la reflexión meta en la educación. La reflexión meta en la educación no es un ejercicio meramente teórico, sino una herramienta práctica para la mejora continua. Al adoptar una actitud reflexiva hacia la enseñanza y el aprendizaje, tanto educadores como estudiantes pueden identificar áreas de fortaleza y oportunidad para el crecimiento. La metacognición, la metadidáctica, la meta-afectividad y la meta-tecnología no solo permiten la autorreflexión, sino que también fomentan una mayor responsabilidad y participación activa en el proceso de aprendizaje.

En un mundo en constante cambio, donde la educación es fundamental para el desarrollo de las habilidades necesarias en el siglo XXI, la capacidad de reflexionar sobre la propia práctica y de gestionar las dimensiones meta se ha vuelto esencial. A medida que se avanza en este artículo, se explora cada una de estas dimensiones en profundidad, examinando sus aplicaciones prácticas en los ambientes de aprendizaje y destacando la importancia de la reflexión meta en la educación contemporánea.

Metacognición: Autorregulación y Toma de Decisiones

La metacognición es un término que ha ganado prominencia en la literatura educativa debido a su relevancia en la autorregulación del aprendizaje. Como concepto fundamental, la metacognición se basa en la idea de que los individuos no solo aprenden contenidos, sino que también adquieren la capacidad de reflexionar sobre su propio proceso de aprendizaje [21].

La metacognición es definida como el conocimiento y control que una persona tiene sobre sus procesos cognitivos. Esta dimensión meta se manifiesta en la capacidad de los individuos para planificar, supervisar y regular su propio proceso de aprendizaje. La metacognición implica la toma de decisiones informadas sobre cómo abordar una tarea de aprendizaje, evaluar el progreso y ajustar las estrategias según sea necesario [22]. En esencia, se trata de pensar sobre

En el contexto de los ambientes de aprendizaje, la metacognición es un componente crítico para el desarrollo de la autonomía y la eficacia en los estudiantes. Les permite tomar el control de su propio proceso de aprendizaje, identificar obstáculos, aplicar estrategias efectivas y, en última instancia, lograr un aprendizaje más profundo y duradero. La metacognición no solo influye en la calidad del aprendizaje individual, sino que también impacta la forma en que los educadores diseñan y facilitan experiencias de aprendizaje efectivas [23].

Metadidáctica: Reflexión y Aprendizaje en la Práctica Docente

La metadidáctica se centra en la reflexión crítica sobre la práctica docente. La reflexión en la acción implica la capacidad de pensar sobre lo que está sucediendo en el momento y ajustar la enseñanza en tiempo real [24]. Por otro lado, la reflexión sobre la acción implica una revisión retrospectiva de la práctica para aprender de las experiencias pasadas y mejorar la enseñanza futura.

En el contexto de los ambientes de aprendizaje, la metadidáctica desafía a los educadores a cuestionar y ajustar sus métodos de enseñanza a medida que interactúan con los estudiantes. La reflexión en la acción permite a los docentes adaptar sus estrategias en tiempo real para satisfacer las necesidades cambiantes de los estudiantes y abordar los desafíos que surgen en el proceso de enseñanza [25]. Esta adaptabilidad es fundamental para la efectividad de la enseñanza, ya que permite a los educadores responder de manera proactiva a situaciones dinámicas en el aula.

Por otro lado, la reflexión sobre la acción brinda a los educadores la oportunidad de analizar en profundidad su práctica y extraer lecciones importantes para la mejora continua. Esta forma de reflexión posibilita la identificación de patrones y tendencias en la enseñanza, lo que puede llevar a la implementación de cambios sustanciales en la planificación y ejecución de la instrucción [26]. La metadidáctica no solo ayuda a los docentes a perfeccionar su enfoque pedagógico, sino que también contribuye al desarrollo de una cultura de aprendizaje dentro del entorno educativo.

Metaafectividad: La Gestión de Emociones en el Aprendizaje

La dimensión metaafectiva se centra en la gestión de las emociones en el proceso de adquisición de conocimientos a través de la inteligencia emocional la cual implica el reconocimiento, comprensión y regulación de las emociones propias y de los demás [27].

En un ambiente de aprendizaje, la metaafectividad es crucial para el bienestar emocional de los estudiantes. La capacidad de manejar el estrés, la frustración y las emociones negativas puede mejorar significativamente la calidad del proceso de aprendizaje [28]. Además, la inteligencia emocional puede promover la empatía y las relaciones positivas entre los estudiantes, lo que contribuye a un ambiente de aprendizaje más saludable y productivo.

La gestión de las emociones es esencial para el aprendizaje efectivo, ya que las emociones pueden influir en la atención, la memoria y la motivación de los estudiantes [29]. La metaafectividad permite a los educadores y estudiantes reconocer y abordar las emociones de manera constructiva, lo que, a su vez, puede facilitar un entorno de aprendizaje más propicio para el crecimiento y el desarrollo.

Metatecnología: Integración de la Tecnología en la Educación

La dimensión metatecnológica se refiere a la comprensión crítica y reflexiva de la tecnología en el contexto educativo [30]. En un mundo cada vez más digitalizado, la tecnología se ha convertido en un componente integral de la educación, y su uso efectivo puede mejorar significativamente los procesos de enseñanza y aprendizaje. Sin embargo, para aprovechar al máximo el potencial de la tecnología, los educadores deben ir más allá de simplemente utilizar herramientas tecnológicas; deben desarrollar un entendimiento profundo de cómo estas herramientas impactan en el aprendizaje de los estudiantes.

La dimensión metatecnológica implica no solo conocer las herramientas y plataformas tecnológicas disponibles, sino también comprender cómo estas tecnologías pueden apoyar los objetivos educativos, fomentar la participación de los estudiantes y promover la adquisición de habilidades clave en el siglo XXI. En esencia, la metatecnología impulsa a los educadores a considerar no solo el "qué" de la tecnología, sino también el "por qué" y el "cómo" en el proceso de enseñanza y aprendizaje [31].

La dimensión metatecnológica también involucra la reflexión sobre cómo las tecnologías pueden adaptarse y evolucionar en respuesta a las necesidades cambiantes de los estudiantes y las tendencias educativas. Esto incluye la consideración de cómo las nuevas tecnologías, como la inteligencia artificial, la realidad virtual, la analítica de datos y otras innovaciones, pueden enriquecer la experiencia de aprendizaje [32]. Al fomentar la metatecnología, los educadores pueden tomar decisiones informadas sobre qué tecnologías utilizar, cuándo y cómo implementarlas en el aula, y cómo evaluar su impacto en el aprendizaje de los estudiantes.

En última instancia, la metatecnología ofrece una guía para la planificación y la toma de decisiones efectivas en la integración de la tecnología en la educación, lo que contribuye a un aprendizaje más relevante, dinámico y adaptado a las necesidades de la era digital.

Más Allá de las Dimensiones Meta

Si bien cada una de las dimensiones meta por separado aporta un valor significativo a la educación, es importante reconocer que operan de manera interconectada. La metacognición puede influir en la elección de las estrategias de enseñanza por parte de los docentes, lo que a su vez afecta la experiencia de aprendizaje de los estudiantes. La meta-afectividad influye en la motivación y el bienestar emocional de los estudiantes, lo que, a su vez, puede tener un impacto en su capacidad de autorregulación cognitiva. Además, la meta-tecnología es un facilitador clave en la implementación de estrategias metacognitivas y meta-didácticas en un ambiente de aprendizaje cada vez más tecnológico.

Al explorar las dimensiones meta y sus interconexiones, se puede comprender mejor cómo se entrelazan y complementan mutuamente en la creación de ambientes de aprendizaje ricos y efectivos.

Conclusiones

Este artículo presenta una perspectiva analítica, interpretativa y crítica de los ambientes de aprendizaje que tienen en cuenta las cuatro dimensiones, a saber, metacognición, metadidáctica, meta-afectividad y meta-tecnología. Se exploró cómo estas dimensiones interactúan entre sí y cómo pueden ser aplicadas para mejorar los ambientes de aprendizaje. No obstante, se hace imperativo considerar la teoría de sistemas [33], influenciada por el trabajo de Ludwig von Bertalanffy, la cual aboga por un enfoque holístico en la comprensión de los fenómenos, considerando las interconexiones y relaciones entre las partes que conforman un sistema. Este enfoque se relaciona con lo expuesto en la reflexión construida en las secciones anteriores, ya que enfatiza la importancia de considerar las dimensiones meta (metacognición, metadidáctica, meta-afectividad y meta-tecnología) en su conjunto, reconociendo que operan de manera interconectada en el contexto de la educación. Al adoptar una perspectiva sistémica, se comprende que estas dimensiones no existen de forma aislada, sino que están intrínsecamente relacionadas y se influyen mutuamente.

Ineludiblemente, se hace necesario incorporar a la reflexión a la transdisciplinariedad [34], ya que, por su parte, promueve la idea de que los límites tradicionales de las disciplinas no deben ser obstáculos para abordar problemas complejos. En el contexto educativo, esta perspectiva se traduce en reconocer que las dimensiones meta trascienden las fronteras de las disciplinas académicas convencionales. La metacognición, metadidáctica, la meta-afectividad y la meta-tecnología no son entidades separadas, sino elementos interdisciplinarios que se entrelazan para enriquecer la experiencia educativa.

La metacognición puede abordarse desde la psicología cognitiva, la filosofía de la mente y la pedagogía, centrándose en cómo se comprende y mejora los procesos cognitivos y de toma de decisiones, lo que tiene aplicaciones en una amplia gama de campos de conocimiento y contextos educativos; la metadidáctica adopta una perspectiva transdisciplinaria al explorar cómo se enseña y aprende en general, y cómo se puede mejorar estos procesos a través de la reflexión crítica, la investigación y la aplicación de enfoques pedagógicos efectivos que trascienden las fronteras de las disciplinas académicas tradicionales; la metaafectividad se relaciona con la psicología emocional y la educación socioemocional enfocada en la comprensión y la gestión de las emociones, lo que a su vez puede contribuir a un mayor bienestar, aprendizaje efectivo y relaciones interpersonales saludables en diversos contextos; y la metatecnología se extiende a través de la informática, la pedagogía y la teoría de sistemas direccionando el cómo se comprende y aplica la tecnología en la sociedad, teniendo en cuenta su influencia en diversos ámbitos de la vida humana de manera más completa, ética y efectiva, integrando conocimientos de diversas disciplinas para tomar decisiones informadas y promover el desarrollo sostenible en la era tecnológica.

Esta perspectiva transdisciplinaria respalda la idea de que las dimensiones meta no deben considerarse de manera aislada, sino como componentes interconectados y colaborativos que contribuyen a la creación de ambientes de aprendizaje efectivos y ricos en la educación actual.

Referencias

- [1] S. Molina Roldán, R. Rodrigues De Mello, y M. Padrós, "Editorial: Interactive learning environments: Fostering learning, development, and relationships for children with special needs," *Frontiers in Education*, vol. 7, 2022, Art no. 975142
- [2] B. Cleveland y K. Fisher, "The evaluation of physical learning environments: A critical review of the literature," *Learning Environments Research*, vol. 17, no. 1, pp. 1-28, 2014.
- [3] R. F. O. Cayubit, "Why learning environment matters? An analysis on how the learning environment influences the academic motivation, learning strategies and engagement of college students," *Learning Environments Research*, vol. 25, pp. 581-599, 2022.
- [4] J. Bruner, *The Culture of Education*. Harvard, USA: Harvard University Press, 1996.
- [5] S. K. S. Cheung, L. F. Kwok, K. Phusavat, y H. H. Yang, "Shaping the future learning environments with smart elements: challenges and opportunities," *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, vol. 18, p. 16, 2021.
- [6] M. E. Gredler, *Learning and Instruction: Theory into Practice*. Upper Saddle River, NJ, USA: Merrill Pearson, 2009.
- [7] M. C. Castro Florez, "Ambientes de aprendizaje," *Sophia*, vol. 15, no. 2, pp. 1-24, 2019.
- [8] J. M. Aldridge, P. E. Rijken, y B. J. Fraser, "Improving learning environments through whole-school collaborative action research," *Learning Environments Research*, vol. 24, pp. 183-205, 2021.
- [9] T. Mäkelä y T. Leinonen, "Design Framework and Principles for Learning Environment Co-Design: Synthesis from Literature and Three Empirical Studies," *Buildings*, vol. 11, no. 12, p. 581, 2021.
- [10] J. H. Flavell, "Speculations about the Nature and Development of Metacognition," en *Metacognition, Motivation and Understanding*, F. Weinert y R. Kluwe, Eds. Hillsdale, NJ, USA: Erlbaum, 1987, pp. 21-29.
- [11] M. Zulma Lanz, "Aprendizaje autorregulado: El lugar de la cognición, la metacognición y la motivación," *Estudios Pedagógicos*, vol. XXXII, no. 2, pp. 121-132, 2006.

- [12] D. A. Schön, "The Reflective Practitioner," Farnham, England: Ashgate Publishing, 1991.
- [13] J. Hattie y G. Donoghue, "Learning strategies: a synthesis and conceptual model," *Nature Reviews Neuroscience*, vol. 16, pp. 661–666, 2016.
- [14] D. Goleman, "La Inteligencia Emocional," Editorial Kairos, Barcelona, 1996.
- [15] K. Senker, S. Fries, J. Dietrich, y A. Grund, "Mindfulness and academic emotions: A field study during a lecture," *Learning and Individual Differences*, vol. 92, p. 102079, 2021.
- [16] S. Papert, "Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas," Basic Books, Inc., 1980.
- [17] P. Onu, A. Pradhan, y C. Mbohwa, "Potential to use metaverse for future teaching and learning," *Education and Information Technologies*, 2023.
- [18] F. Martin, V. P. Dennen, y C. J. Bonk, "A synthesis of systematic review research on emerging learning environments and technologies," *Educational Technology Research and Development*, vol. 68, pp. 1613–1633, 2020.
- [19] P. Fossa y C. Cortés-Rivera, "Why Affectivity in Learning? Toward an Affectively Guided Learning," en *Affectivity and Learning*, Springer, Cham, 2023.
- [20] F. Krieger, R. Azevedo, A. C. Graesser, y S. Greiff, "Introduction to the special issue: the role of metacognition in complex skills - spotlights on problem solving, collaboration, and self-regulated learning," *Metacognition Learning*, vol. 17, pp. 683–690, 2022.
- [21] L. Corno, "The metacognitive control components of self-regulated learning," *Contemporary Educational Psychology*, vol. 11, no. 4, pp. 333–346, 1986.
- [22] S. Basu y S. Dixit, "Role of metacognition in explaining decision-making styles: A study of knowledge about cognition and regulation of cognition," *Personality and Individual Differences*, vol. 185, p. 111318, 2022.
- [23] C. Sonnenberg y M. Bannert, "Using Process Mining to examine the sustainability of instructional support: How stable are the effects of metacognitive prompting on self-regulatory behavior?," *Computers in Human Behavior*, vol. 96, pp. 259–272, 2019.
- [24] E. A. Espinosa Ríos, "La reflexión y la mediación didáctica como parte fundamental en la enseñanza de las ciencias: un caso particular en los procesos de la formación docente," *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, no. 40, pp. 175–209, 2016.
- [25] M. B. Postholm, "Teachers developing practice: Reflection as key activity," *Teaching and Teacher Education*, vol. 24, no. 7, pp. 1717–1728, 2008.

- [26] V. Atasoy y G. Kaya, "Formative assessment practices in science education: A meta-synthesis study," *Studies in Educational Evaluation*, vol. 75, pp. 101186, 2022.
- [27] A. Quílez-Robres, P. Usán, R. Lozano-Blasco, and C. Salavera, "Emotional intelligence and academic performance: A systematic review and meta-analysis," *Thinking Skills and Creativity*, vol. 49, p. 101355, 2023.
- [28] S. P. Lajoie, R. Pekrun, R. Azevedo, and J. P. Leighton, "Understanding and measuring emotions in technology-rich learning environments," *Learning and Instruction*, vol. 70, p. 101272, 2020.
- [29] M. Miceli y C. Castelfranchi, "Meta-emotions and the complexity of human emotional experience," *New Ideas in Psychology*, vol. 55, pp. 42-49, 2019.
- [30] C. Zhang, J. Schießl, L. Plöchl, F. Hofmann y M. Gläser-Zikuda, "Acceptance of artificial intelligence among pre-service teachers: a multigroup analysis," *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, vol. 20, p. 49, 2023.
- [31] C. Dziuban, C.R. Graham, P. D. Moskal, A. Norberg y N. Sicilia, "Blended learning: the new normal and emerging technologies," *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, vol. 15, p. 1-16, 2018.
- [32] F. Jia, D. Sun, y C. K. Looi, "Artificial Intelligence in Science Education (2013–2023): Research Trends in Ten Years," *Journal of Science Education and Technology*, 2023.
- [33] L. v. Bertalanffy, "Teoría general de los sistemas: fundamento, desarrollo, aplicaciones," Argentina: Fondo de Cultura Económica, 1976.
- [34] E. M. Bertoglia, "Complejidad, transdisciplinariedad y competencias: Siete viñetas pedagógicas," España: Letrame Grupo Editorial, 2019.