

Metacognición en el aprendizaje con prompts de Inteligencia Artificial en la formación inicial docente

Maritza Palma

DEPARTAMENTO CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, UNIVERSIDAD DEL Bío-Bío, CHILE
MPALMA@UBIOBIO.CL_1

Raquel Aburto

ÁREA DE DESARROLLO PEDAGÓGICO Y TECNOLÓGICO (ADPT),
UNIVERSIDAD DEL Bío-Bío, CHILE
RABURTO@UBIOBIO.CL_2

Resumen

El presente estudio tuvo como objetivo analizar la metacognición de la Formación Inicial Docente en el diseño y utilización de *prompts* con la Inteligencia Artificial (IA). Diseño metodológico cuantitativo, descriptivo y transversal. Se creó el cuestionario MAP-IA de escala Likert (1 (Nunca) y 5 Siempre) que fue aplicado a 64 estudiantes de distintas carreras de pedagogía. Los resultados evidencian un nivel medio de desarrollo metacognitivo en el uso de *prompts*. La dimensión más destacada fue el control de errores ($M = 3.36$), lo que indica que el estudiantado logra ajustar sus *prompts* cuando la IA, cuando las respuestas de la IA no son adecuadas mostrando flexibilidad cognitiva. Le sigue, la autoevaluación posterior ($M = 3.28$) que refleja la capacidad de reflexionar sobre la efectividad de las estrategias utilizadas. En contraste, la dimensión más baja fue el manejo de la información ($M = 3.06$), lo que sugiere escasa sistematización o registro de *prompts* efectivos, limitando la transferencia de aprendizajes. El conocimiento declarativo y procedimental ($M = 3.11$) y el monitoreo ($M = 3.19$) registraron niveles intermedios, lo que

evidencia un uso aún intuitivo de la IA. En conclusión, los resultados muestran que el estudiantado utiliza la metacognición de forma parcial y exploratoria al trabajar con *prompts*, destacando la capacidad de corregir errores, pero con debilidades en la planificación y organización. Se sugiere incorporar actividades didácticas centradas en la metacognición guiada para fortalecer un uso más estratégico y consciente de la IA en la FID.

Palabras clave: metacognición, *prompts*, inteligencia artificial, formación docente.

1. Introducción

La integración de la inteligencia artificial (IA) en la educación superior se ha consolidado como un fenómeno disruptivo que transforma tanto las prácticas pedagógicas como las formas en que el estudiantado se relaciona con el conocimiento. En particular, la irrupción de la IA generativa, impulsada por modelos de lenguaje natural, abre nuevas posibilidades para la Formación Inicial Docente (FID), ofreciendo herramientas capaces de facilitar el acceso a la información, producir textos académicos, generar simulaciones, resolver problemas y promover instancias de reflexión sobre los propios procesos de aprendizaje [1]. Estas transformaciones sitúan a la IA no solo como una tecnología de apoyo, sino como un recurso con potencial para redefinir la enseñanza universitaria y fortalecer las competencias pedagógicas necesarias para desenvolverse en un mundo complejo y tecnológicamente interconectado.

Sin embargo, la incorporación de la IA en los entornos universitarios no siempre conlleva a una reflexión crítica sobre su uso. Más bien, existe evidencia en diversos estudios, que la interacción de los estudiantes con sistemas de IA tiende a ser más intuitiva que estratégica, lo que limita las oportunidades de aprendizaje profundo y el desarrollo de competencias autorreguladas [2]. Esta situación se agrava cuando la formación docente enfatiza el uso instrumental de las herramientas, sin considerar los procesos cognitivos y metacognitivos que subyacen a su aplicación pedagógica. En consecuencia, los futuros profesores pueden reconocer la utilidad práctica de la IA, pero carecen de los recursos metacognitivos necesarios para transformar esa experiencia

en un aprendizaje reflexivo y sostenible. Esta brecha evidencia la ausencia de modelos integradores que articulen la alfabetización en IA con el desarrollo de la metacognición, entendiendo que la alfabetización en IA, se refiere al uso técnico, ético y crítico de los sistemas inteligentes [1], y la metacognición es entendida como la capacidad de planificar, monitorear y evaluar los propios procesos de pensamiento [3], [4]. La intersección de ambos componentes involucra el diseño de prompts, que constituye una actividad metacognitiva aplicada, ya que requiere formular reflexiones sobre sus propios procesos de pensamiento y aprendizaje ([5]; [3]; [4]; [6]). Por lo mismo, diseñar un prompt no consiste solo en dar una instrucción a un sistema de IA, sino en anticipar cómo esa instrucción influirá en la respuesta, evaluar su pertinencia y ajustar su formulación para alcanzar un objetivo cognitivo específico, siguiendo los principios de planificación, monitoreo y evaluación propios de la autorregulación metacognitiva ([7];[8]). En este sentido, la prompt-based pedagogy [9] demanda que los futuros docentes desarrollen competencias metacognitivas que les permitan autorregular su interacción con la IA, integrando la reflexión, regulación y evaluación en la creación de prompts significativos. De este modo, el uso de la inteligencia artificial en la FID se transforma en un espacio formativo que no solo potencia habilidades digitales, sino que estimula la reflexión crítica sobre el propio proceso de pensamiento y enseñanza, articulando la metacognición con la alfabetización en IA desde un enfoque técnico, ético y crítico ([1] [10]).

La presente investigación aporta antecedentes iniciales para comprender la relación entre metacognición, alfabetización en IA y diseño de prompts en la FID, considerando a priori que una alfabetización tecnológica sin metacognición tiende a formar usuarios dependientes de la tecnología, capaces de ejecutar instrucciones, pero sin conciencia crítica sobre la calidad del conocimiento generado. Por el contrario, una metacognición sin alfabetización en IA produce reflexiones sin aplicación práctica en los entornos digitales contemporáneos. Desde la convergencia entre ambas dimensiones, emergen las competencias reflexivas para el diseño de prompts educativos, entendidas como la capacidad de planificar, evaluar y ajustar de manera consciente las interacciones con sistemas generativos de IA. De esta forma, el diseño de prompts se convierte en una actividad metacognitiva aplicada ([5]

[3] [4] [6]), que demanda planificación, monitoreo y evaluación del pensamiento ([7] [11]), así como una reflexión ética y crítica sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje ([10] [9]). Integrar esta práctica dentro de la FID no solo significa potenciar las habilidades digitales, sino que fomenta autonomía, autorregulación y el pensamiento crítico en los futuros docentes como se orienta desde el Marco para la Buena Enseñanza [12]. En este contexto, el estudio busca analizar el nivel de desarrollo metacognitivo de los futuros profesores en el diseño y utilización de prompts con IA, contribuyendo así, a la construcción de un marco pedagógico que vincule el pensamiento reflexivo, la alfabetización digital y la innovación educativa para la formación docente del siglo XXI.

2. Metodología

El presente estudio se enmarcó en un enfoque cuantitativo, descriptivo y transversal, cuyo objetivo fue analizar la metacognición de la FID en el diseño y utilización de prompts con la IA. Se trata de un diseño que permite caracterizar un fenómeno emergente en un momento determinado, sin manipulación de variables, lo que resulta pertinente en investigaciones educativas de carácter exploratorio [13].

La muestra estuvo conformada por 64 estudiantes de distintas carreras de pedagogía (Figura 1) pertenecientes a una universidad estatal chilena, distribuidos en diversos niveles formativos desde segundo a quinto año. La selección fue intencional y respondió al criterio de incluir futuros docentes que hubieran tenido un primer acercamiento al uso de IA generativa. La diversidad de carreras (Ciencias Naturales, Educación Física, Educación Parvularia, entre otras) permitió establecer comparaciones por carrera, nivel formativo y analizar tendencias en el desarrollo metacognitivo. La participación fue voluntaria, mediada por un consentimiento informado que garantizó la confidencialidad y el uso exclusivo de la información con fines académicos, siguiendo los principios éticos de la investigación educativa establecidos por el Comité Ético Científico (CEC) de la Universidad del Bío-Bío.

Como instrumento de recolección de datos se empleó el cuestionario MAP-IA (Metacognición en el Aprendizaje con Prompts

de Inteligencia Artificial), diseñado a partir de referentes teóricos sobre metacognición ([5] [7] [11]) y pensamiento crítico ([3] [4]). El cuestionario consiste en una escala Likert de cinco puntos (1 = nunca, 5 = siempre) y evalúa seis dimensiones: (a) conocimiento declarativo y procedimental, (b) planificación, (c) manejo de la información, (d) monitoreo, (e) control de errores y (f) autoevaluación posterior. Estas dimensiones permiten valorar tanto el conocimiento como la regulación metacognitiva aplicada al uso de IA. La validez de contenido fue asegurada mediante juicio de expertos y la confiabilidad interna alcanzó coeficientes alfa de Cronbach superiores a 0.70, lo que respalda su consistencia para el contexto universitario.

La aplicación del cuestionario se realizó en modalidad presencial durante el segundo semestre de 2025, en sesiones coordinadas con las asignaturas de los estudiantes. Antes de responder, se explicó el objetivo del estudio y se entregaron instrucciones claras, garantizando la comprensión de cada ítem. El tiempo promedio de aplicación fue de 20 minutos. Una vez recolectada la información, los datos fueron codificados y anonimizados, resguardando la privacidad de los participantes conforme a la normativa institucional vigente.

Para el análisis de los resultados se utilizó el software SPSS v.25, aplicándose principalmente técnicas de estadística descriptiva (medias y desviaciones estándar) para caracterizar cada dimensión. Asimismo, se realizaron comparaciones entre carreras y niveles formativos, con el propósito de identificar tendencias y diferencias en el desarrollo metacognitivo. Si bien no se aplicaron pruebas inferenciales debido al tamaño de la muestra y al carácter exploratorio del estudio, los hallazgos ofrecen un panorama inicial que puede orientar futuras investigaciones con metodologías más robustas.

3. Resultados

El análisis de los datos permitió obtener un panorama general de las competencias metacognitivas asociadas al diseño y uso de prompts con herramientas de Inteligencia Artificial en estudiantes de la FID. De manera global, las puntuaciones en la escala Likert (1 = nunca, 5 = siempre) se situaron en un nivel intermedio, con medias que oscilaron entre 3.06 y 3.36 en las distintas dimensiones evaluadas. Este

resultado refleja que los futuros docentes utilizan la metacognición en su interacción con la IA de forma parcial y aún incipiente.

Al desagregar por dimensiones, se observa que la puntuación más alta correspondió al control de errores ($M = 3.36$; $DE = 1.10$). Este hallazgo sugiere que los estudiantes muestran relativa habilidad para identificar fallos en las respuestas de la IA y modificar sus prompts en consecuencia. Este indicador refleja un grado de flexibilidad cognitiva y autorregulación que resulta alentador, dado que constituye un paso clave para el uso consciente de herramientas digitales en contextos educativos (Efklides, 2008). La segunda dimensión mejor valorada fue la autoevaluación posterior ($M = 3.28$; $DE = 1.16$), que evidencia la capacidad de reflexionar sobre la efectividad de los prompts utilizados y reconocer oportunidades de mejora, aunque todavía sin alcanzar niveles avanzados de sistematicidad.

En contraste, las dimensiones más bajas fueron manejo de la información ($M = 3.06$; $DE = 1.12$) y conocimiento declarativo y procedimental ($M = 3.11$; $DE = 1.13$). Estos puntajes sugieren que los estudiantes no registran de manera sistemática los prompts efectivos ni organizan adecuadamente la información generada por la IA, lo que limita la transferencia de aprendizajes y la construcción de estrategias estables a lo largo del tiempo. Asimismo, la falta de claridad conceptual respecto a los tipos de prompts y sus usos revela una aproximación más intuitiva que planificada, en concordancia con estudios que plantean la necesidad de reforzar la alfabetización en IA dentro de la formación docente.

Los resultados permiten caracterizar un perfil estudiantil en transición hacia niveles más avanzados de metacognición. Los futuros docentes destacan en la capacidad de ajustar y corregir sus prompts durante la interacción con la IA, pero evidencian debilidades en la organización de la información y en la comprensión conceptual de los distintos tipos de prompts. Este panorama confirma la necesidad de incorporar en la FID instancias didácticas específicas que orienten el desarrollo metacognitivo aplicado al trabajo con IA, favoreciendo así un uso más estratégico, reflexivo y pedagógicamente pertinente de estas herramientas emergentes.

El Gráfico 1, compara las medias por dimensión según carrera, lo que demuestra cómo varía el nivel de metacognición en cada dimensión entre estudiantes de Pedagogía en Ciencias Naturales, Educación Física, Educación Parvularia y otras carreras. Se observa que las diferencias más notorias aparecen en Control de errores y Monitoreo, donde algunas carreras presentan mayor desarrollo que otras. Destaca la carrera de Pedagogía en Matemáticas con medias por sobre el promedio en todas las dimensiones.

El Gráfico 2, compara las medias por dimensión según año formativo, permitiendo visualizar la progresión del desarrollo metacognitivo desde los primeros años hasta los últimos de la FID. La tendencia general muestra un aumento progresivo de las medias en todos los factores, siendo más marcadas en Control de errores y Autoevaluación posterior; lo que sugiere una tendencia descriptiva de aumento en algunos indicadores según el año formativo, aunque no permite establecer efectos causales.

4. Discusión

Los resultados del presente estudio evidencian un nivel intermedio de desarrollo metacognitivo en estudiantes de la FID, al interactuar con la IA mediante el diseño y uso de prompts. Este hallazgo se alinea con investigaciones recientes que sugieren que la incorporación de tecnologías emergentes en la educación superior se encuentra en una etapa transicional, donde los estudiantes utilizan la IA con cierta frecuencia, pero aún de manera intuitiva y poco sistemática [2]. La media general entre 3.0 y 3.3 en las distintas dimensiones confirma que los futuros docentes reconocen la utilidad de la IA, aunque carecen de una apropiación profunda de estrategias metacognitivas que favorezcan un uso plenamente reflexivo.

Un aspecto relevante es el predominio de la dimensión control de errores, que alcanzó el promedio más alto. Este resultado indica que los estudiantes muestran habilidad para identificar respuestas poco claras de la IA y reformular sus prompts en consecuencia. Esta capacidad refleja un proceso de autorregulación activo, coherente con el modelo de aprendizaje autorregulado propuesto por Pintrich (2000) [14], donde la detección y corrección de errores constituye una

estrategia clave para mejorar el desempeño académico. Asimismo, la flexibilidad cognitiva que implica el ajuste de prompts se vincula con la noción de regulación metacognitiva planteada por Efklides (2008) [15], quien sostiene que la adaptación frente a la retroalimentación inmediata es una manifestación clara de la metacognición aplicada.

La segunda fortaleza observada corresponde a la autoevaluación posterior, lo que refleja una disposición por parte de los estudiantes a reflexionar sobre la efectividad de los prompts utilizados. Sin embargo, la puntuación moderada de esta dimensión señala que la evaluación se realiza de manera general y poco sistemática. Esto coincide con Schraw y Dennison (1994) [7], quienes se refieren a que la autorreflexión metacognitiva requiere de instancias explícitas de formación para consolidarse como una práctica estable y efectiva. De esta manera, la ausencia de estrategias consistentes y permanentes para registrar y comparar el rendimiento de diferentes prompts, limita la consolidación de aprendizajes transferibles a nuevas situaciones.

Por lo contrario, las dimensiones que registran los más bajos valores corresponden al manejo de la información y conocimiento declarativo, lo que revela un déficit en la organización conceptual y práctica del trabajo con IA. Es decir, el estudiantado no logra sistematizar sus experiencias, tampoco cuentan con un repertorio claro de tipos de prompts y usos específicos. Esta carencia ha sido señalada en la literatura como una barrera en términos de alfabetización en IA, entendida no solo como el dominio técnico de la herramienta, sino como la capacidad de utilizarla estratégicamente en contextos académicos [10]. Por lo tanto, la falta de sistematización también puede explicarse por la novedad del fenómeno, ya que el trabajo con prompts aún no está integrado curricularmente en la FID.

Los resultados confirman la necesidad de fortalecer las dimensiones de planificación y monitoreo, que se ubicaron en niveles intermedios. Si bien el estudiantado muestra cierta capacidad para anticipar y supervisar el uso de prompts, estas prácticas no alcanzan el nivel de sofisticación requerido para un aprendizaje plenamente autorregulado. La literatura destaca que el planeamiento y la supervisión son elementos centrales de la metacognición [16] y que su ausencia puede reducir la efectividad de la interacción con herramientas digitales [17] [18]. No obstante, diversas directrices internacionales

[1], sugieren que prohibir la IA no es recomendable, sino que debe integrarse progresivamente con andamiaje docente, reglas explícitas y actividades que exijan transparencia, justificación y metacognición, evitando usos automáticos o dependientes.

Cabe mencionar que, en este estudio, se observa que los estudiantes de la carrera de Pedagogía en Matemáticas presentan más altos puntajes en las dimensiones de control de errores y monitoreo, lo cual puede explicarse por la naturaleza del razonamiento matemático, estrechamente vinculada al pensamiento analítico, la verificación iterativa y la detección de inconsistencias, habilidades altamente transferibles al uso estratégico de IA [19] [20]. Esto fortalece la idea de que la enseñanza explícita de estrategias metacognitivas, no solo favorece el acceso técnico a la IA, sino también es clave para la equidad formativa entre disciplinas, especialmente en los primeros años. De este modo, se plantea avanzar hacia modelos formativos que integren alfabetización en IA con metacognición guiada, fortaleciendo el pensamiento crítico, la autorregulación y el uso ético-intencional de herramientas inteligentes.

5. Conclusiones

- El estudiantado se encuentra en un nivel medio de desarrollo metacognitivo en el uso de IA con prompts, con fortalezas en la corrección de errores y la reflexión posterior.
- Es necesario reforzar estrategias de planificación y sistematización de prompts efectivos, construyendo un banco de buenas prácticas.
- Se recomienda trabajar actividades prácticas de metacognición guiada (diarios reflexivos, protocolos de planificación y monitoreo, talleres de diseño de prompts) para favorecer un uso más consciente y estratégico de la IA en la FID.
- Los hallazgos deben interpretarse como evidencia exploratoria, dado el tamaño y tipo de muestra. Futuras investigaciones deberían ampliar la muestra, aplicar análisis inferenciales y profundizar en la validación psicométrica del cuestionario MAP-IA.

Fig. 1. Participantes en el estudio

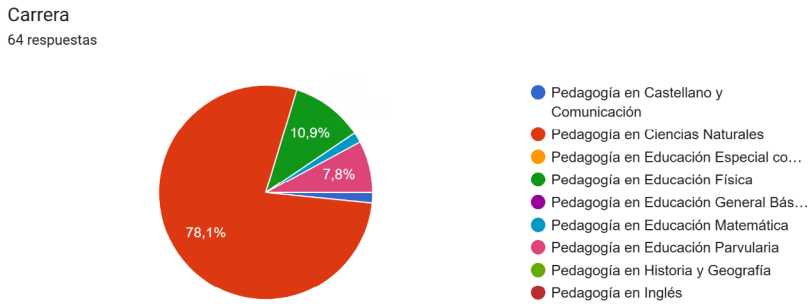


Fig. 2. Comparación de medias por dimensión según carrera

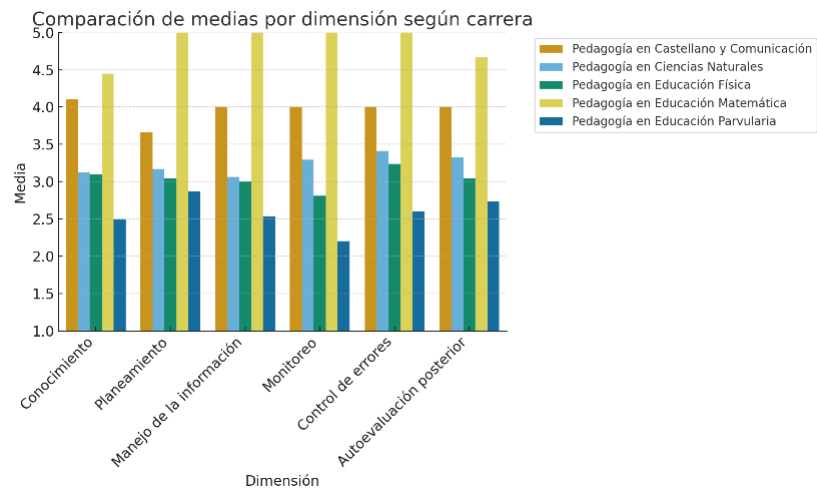


Fig.3. Comparación de medias por dimensión según año formativo

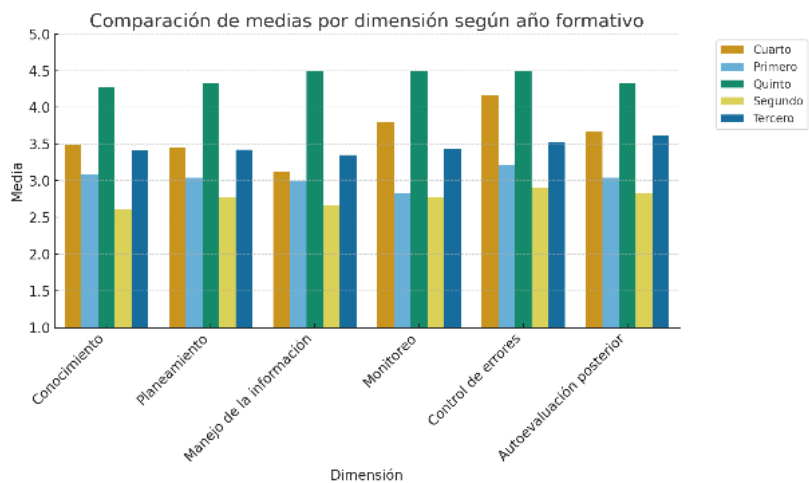


Tabla 1. Resultados descriptivos por dimensión del cuestionario MAP-IA (N = 64)

Dimensión	Media	Desviación estándar
Conocimiento	3.11	1.13
Planificación	3.17	1.13
Manejo de la información	3.06	1.12
Monitoreo	3.19	1.12
Control de errores	3.36	1.10
Autoevaluación posterior	3.28	1.16

6. Bibliografía

[1] UNESCO. *Guidance for generative AI in education and research*. Paris: UNESCO Publishing; 2023 [citado 2025 oct 22]. Disponible en: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386089>

[2] Lintner C, Koch R, Ganser L, Meier R. Generative AI in higher education: How students use and perceive prompt engineering. *Int J Educ Technol High Educ*. 2024;21(1):29. doi:10.1186/s41239-024-00454-2

[3] Saiz C, Rivas SF. Evaluación del pensamiento crítico: una propuesta para diferenciar formas de pensar. *Pensamiento Psicológico*. 2008;4(10):57-73 [citado 2025 oct 22]. Disponible en: <https://revistas.javerianacali.edu.co/index.php/pensamientopsicologico/article/view/137>

- [4] Saiz C, Rivas SF. New instrument for assessment of critical thinking: The Critical Thinking Questionnaire. *Rev Esp Pedagog*. 2016;74(263):413-30. doi:10.22550/REP74-3-2016-03
- [5] Flavell JH. Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive-developmental inquiry. *Am Psychol*. 1979;34(10):906-11. doi:10.1037/0003-066X.34.10.906
- [6] Ossa CJ, Rivas SF, Saiz C. Relation between metacognitive strategies, motivation to think, and critical thinking skills. *Frontiers in Psychology*. 2023;14:1272958. doi:10.3389/fpsyg.2023.1272958
- [7] Schraw G, Dennison RS. Assessing metacognitive awareness. *Contemp Educ Psychol*. 1994;19(4):460-75. doi:10.1006/ceps.1994.1033
- [8] Zimmerman BJ. Becoming a self-regulated learner: An overview. *Theory Into Practice*. 2002;41(2):64-70. doi:10.1207/s15430421tip4102_2
- [9] Spessard SL. *The Prompt as Pedagogy: Activating Bloom's and Advancing Depth of Knowledge Through AI Prompting* [Internet]. Irvine (CA): Westcliff University; 2025 Mar 31 [citado 2025 oct 22]. Disponible en: <https://doi.org/10.6084/m9.figshare.28736441>
- [10] Knoth N, Tolzin A, Janson A, Leimeister JM. AI literacy and its implications for prompt engineering strategies. *Comput Educ Artif Intell*. 2024;6:100225. doi:10.1016/j.caeai.2024.100225
- [11] Favieri AG. Inventario de estrategias meta-cognitivas generales (IEMG) e Inventario de estrategias meta-cognitivas en integrales (IEMI). *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*. 2013;11(3):831-850. doi:10.14204/ejrep.31.13067
- [12] Ministerio de Educación de Chile. *Marco para la Buena Enseñanza*. Santiago de Chile: Unidad de Currículum y Evaluación, Centro de Perfeccionamiento, Experimentación e Investigaciones Pedagógicas (CPEIP); 2021 [citado 2025 oct 22]. Disponible en: <https://www.cpeip.cl/marco-para-la-buena-ensenanza/>
- [13] Hernández-Sampieri R, Mendoza C. *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. Ciudad de México (MX): Mc Graw Hill Educación; 2018. doi:10.22201/fesc.20072236e.2019.10.18.6
- [14] Pintrich PR. The role of goal orientation in self-regulated learning. In: Boekaerts M, Pintrich PR, Zeidner M, editors. *Handbook of Self-Regulation*. San Diego (CA): Academic Press; 2000. p. 451-502. doi:10.1016/B978-012109890-2/50043-3
- [15] Efklides A. Metacognition and affect: What can metacognitive experiences tell us about the learning process? *Educ Res Rev*. 2008;3(1):3-14. doi:10.1016/j.edurev.2007.05.001
- [16] Efklides A. Interactions of metacognition with motivation and affect in self-regulated learning: The MASRL model. *Educ Psychol*. 2011;46(1):6-25. doi:10.1080/00461520.2011.538645
- [17] Thüs D, et al. Exploring generative AI in higher education: a RAG system (OwlMentor) to support reading and comprehension. *Front Psychol*. 2024;15:1474892. doi:10.3389/fpsyg.2024.1474892

- [18] Wang H, et al. Generative AI in higher education: Seeing ChatGPT as opportunity or threat? *Discover Education*. 2024;3(1):18. doi:10.1007/s44217-024-00018-1
- [19] Zhang J, et al. Metacognition and mathematical modeling skills. *Front Psychol*. 2024;15:1297510. doi:10.3389/fpsyg.2024.1297510
- [20] Thi-Nga H, et al. Metacognition in mathematics education: from academic chronicle to future research scenario. *Eurasia J Math Sci Technol Educ*. 2024;20(8):em2421. doi:10.29333/ejmste/14381

