Ápice. Revista de Educación Científica, 10(2), 2026 DOI: https://doi.org/10.17979/arec.2026.10.2.13187
Sección. Investigación en educación científica ISSN: 2531-016X
BY-SA

Análisis del uso y la percepción de utilidad de la IA en la enseñanza de la Física en Chile

Liliana Jaque-Vega[1,2] **y** **Víctor López-Simó**[1]

[1] Departament de Didàctica de la Matemàtica i les Ciències Experimentals.
Universitat Autònoma de Barcelona, Barcelona, España.
[2] Departamento de Física, Facultad de Ciencias.
Universidad de Santiago de Chile, Santiago, Chile.

[Recibido: 13 febrero 2026, Revisado: 16 mayo 2026, Aceptado: 22 mayo 2026]

Resumen: El presente estudio explora el uso actual y la utilidad potencial de la Inteligencia Artificial (IA) en la práctica profesional de docentes de Física en Chile. Mediante un cuestionario diseminado tanto a través de la Red Profesores Física y profesores titulados de la USACH, 44 respuestas permitieron analizar las prácticas actuales y las percepciones sobre la IA en la enseñanza. Los resultados revelan que el uso actual de la IA en la práctica educativa es limitado, aunque se percibe una alta utilidad potencial en áreas relacionadas con la preparación del aprendizaje y la evaluación, diseño de actividades experimentales y la comprensión de modelos de la Física.

Palabras clave: inteligencia artificial; práctica docente; profesorado de Física; Chile.

Analysis of the Use and Perceived Usefulness of Artificial Intelligence in Physics Teaching in Chile

Abstract: This study explores the current use and potential usefulness of artificial intelligence (AI) in the professional practice of physics teachers in Chile. The research consisted of a questionnaire disseminated through the Chilean Physics Teachers Network and teacher graduates of the University of Santiago de Chile (USACH). The survey yielded 44 responses, which were then analysed to ascertain prevailing practices and perceptions regarding AI in teaching. The results indicate that although the current use of AI in educational practice remains limited, there is a high perception of its potential usefulness in areas related to lesson and assessment planning, experimental activity design, and teaching physics models.

Keywords: artificial intelligence; teaching practice; physics teachers; Chile.

Para citar el artículo. Jaque-Vaga, L. y López-Simó, V. (2026). Análisis del uso y la percepción de utilidad de la IA en la enseñanza de la Física en Chile. *Ápice. Revista de Educación Científica*, 10(2), 2202. DOI: https://doi.org/10.17979/arec.2026.10.2.13187
Contacto. liliana.jaque@gmail.com, victor.lopez@uab.cat

Introducción

La Inteligencia Artificial (IA) a través de los modelos generativos de lenguaje ha sido una de las tecnologías más disruptivas de los últimos años. Aunque la IA ha sido integrada desde hace ya varias décadas, como el Lenguaje de Procesamiento Natural (NLP, por sus siglas en inglés) desde 1940 hasta la actualidad, hoy nos presenta herramientas que emplean técnicas de aprendizaje profundo de grandes conjuntos de datos con el fin de generar un diálogo de manera inmediata (Hyde et al. 2024).

El uso extendido de la IA en 2022 impulsó la investigación académica, generando líneas de investigación que presentan miradas estratégicas sobre la integración de estas tecnologías para potenciar habilidades de pensamiento crítico y la autonomía en el aprendizaje (Hyde et al., 2024); su influencia en la gestión profesional docente en torno a la planificación, organización y preparación del aprendizaje (Van Den Berg y Du Plessis, 2023; Mendoza et al., 2024) y la personalización del aprendizaje y los materiales del aula (Mittal et al., 2024), entre otras.

En el caso concreto de la enseñanza de la Física, la investigación se ha centrado en la aplicación de la IA como una herramienta digital, con simulaciones interactivas ayudando en la comprensión de contenidos (Jing, 2023), la automatización de procesos de evaluación de aprendizajes (Heeg y Avraamidou, 2023) y la tutorización inteligente de aprendizajes y habilidades argumentativas (Mahligawati et al., 2023). Los principales desafios que destacan estas líneas de investigación son el uso ético y responsable de la IA, los sesgos y la dependencia de esta tecnología en los procesos de aprendizaje (Mittal et al., 2024), así como que la efectividad de la IA en entornos académicos requiere una formación docente y una infraestructura técnica adecuada (Mahligawati et al., 2023).

Por otra parte, el gobierno de Chile ha impulsado politicas nacionales de IA (2021-2030) (Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, 2021), definiendo la IA como un área clave para I+D, capital humano e infraestructura; promoviendo la formación y capacitación en el sistema educativo (Gaitán Barrera y Azeez, 2024) desde los marcos globales de ética, gobernanza y formación de la UNESCO y OCDE (Gobierno de Chile, 2024).

Por todos estos motivos podemos decir que las tecnologías ligadas a la IA plantean un desafío en el mundo de la educación. El docente, en su rol de educador y también como usuario, desempeña un papel importante frente a este escenario disruptivo e incierto. Por ello resulta necesario tener evidencias que puedan responder a interrogantes sobre su uso y su posible utilidad en las prácticas de los docentes, en específico en la enseñanza de la Física en Chile.

Marco teórico

Herramientas digitales en el aula de ciencias

El rol que juegan las herramientas digitales ha resultado relevante dentro de las últimas décadas en el ámbito educativo, dado al impacto que tienen en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Estas proponen un abanico innumerable de posibilidades a las aulas de ciencias, como los laboratorios virtuales, simuladores interactivos, herramientas de procesamiento de datos (Romero y Quesada, 2014), hasta las aún desconocidas herramientas a base de IA.

En las aulas científicas estas herramientas facilitan de manera creativa la enseñanza de las ciencias (Aguilar y Turmo, 2019); favorecen la construcción de modelos científicos por medio de representaciones virtuales de conceptos abstractos (López et al., 2019);

potencian el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico a través de la simulación de experimentos (Verawati y Purwoko, 2024); promueven una pedagogía personalizada de cada estudiante en la comprensión o proceso de contenidos científicos (Nazaretsky et al., 2021) y fomentan el intercambio de ideas de manera colaborativa al quehacer científico actual (Aguilar y Turmo, 2019).

La integración de la IA como una herramienta digital ha venido a ampliar las posibilidades, ha contribuido directamente en el desarrollo profesional docente (Nazaretsky et al., 2021; Lee y Perret, 2022), ofreciendo nuevas formas de enseñanza y evaluación al automatizar el proceso de evaluación y retroalimentación (Semennikov, 2024), contribuyendo a la planificación del aprendizaje al actuar como un agente educativo para una alfabetización científica y tecnológica (Vorsah y Oppong, 2024; Nazaretsky et al., 2021), entre otras.

Uso y Utilidad de herramientas digitales para el aula

Para abordar la cuestión de las herramientas digitales en el aula, conviene distinguir entre los conceptos de uso y utilidad. Así, se entenderá como "uso" cómo el usuario (en este caso docente y/o estudiante) aplica estas herramientas, según la variedad de actividades y finalidades que proporcione la herramienta en sí, en unión a los propósitos del usuario. Según Grimalt-Álvaro et al. (2019), en su estudio del uso de pizarras interactivas (IWBs) y portátiles en aulas catalanas, el uso de una herramienta digital en el aula se vincula tanto a la manera en que estas se emplean para la enseñanza como a la naturaleza de la interacción del usuario durante el proceso educativo.

A su vez, se entenderá como "utilidad" qué tan efectivas son estas herramientas para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de ciencias (Grimalt-Álvaro et al., 2019; Mustofa et al., 2024). Ejemplo de ello son las investigaciones en relación a la utilidad que tienen los modelos generativos de lenguaje en el proceso de enseñanza de la Física a través de la evaluación de las competencias y su grado de validez (Mustofa et al., 2024; Riabko y Vakaliuk, 2024). En estas investigaciones se ha encontrado que para la resolución de problemas de Física la falta de ayuda visual y/o la precisión del contenido podría mermar la utilidad de esta para fines educativos en ciencias.

La utilidad de las herramientas digitales no siempre es coherentemente reflejada en el uso que se les otorga. En la investigación de Grimalt-Álvaro et al. (2019), el uso dado por los docentes de las IWBs está centrado en la presentación de diapositivas, dejando de lado las funciones interactivas, como el movimiento o escritura de objetos en las pizarras, por lo que estas últimas funciones podrían no ser útiles para el docente.

La investigación sobre el uso y utilidad de las herramientas digitales señala que estas están influenciados por diversos factores, centrados principalmente en el docente, como las competencias digitales en relación con la formación profesional previa y su aplicabilidad en el aula (Grimalt-Álvaro et al., 2019; Guillén-Gámez et al., 2020); la concepción de la enseñanza y aprendizaje por parte del docente, con ello elección del enfoque pedagógico (Granger et al., 2018); la infraestructura y el acceso a los recursos tecnológicos para todos los participantes del proceso de enseñanza (Guillén-Gámez, 2020; Wohlfart et. al, 2023); la colaboración, comunicación y reflexión entre docentes sobre su efectividad para ciertos contenidos (Grimalt-Álvaro et al., 2019); las limitaciones administrativas en cuanto a tiempo y carga laboral (Wohlfart et. al, 2023); y la percepción de utilidad de la herramienta digital que tenga el docente para su uso en las prácticas científicas (Abareta y Prudente, 2025). Además, en el caso específico de la IA, se han identificado algunos factores, como la necesidad de programas de formación y capacitación docente de manera continua en torno a la IA, que lleven a una reflexión de las implicaciones éticas (Vorsah y Oppong, 2024; Lee y Perret, 2022); la flexibilidad en la adopción de nuevas competencias por parte

de los docentes (Wohlfart et. al, 2023); y, sobre todo, los recursos que aseguren la accesibilidad de esta herramientas para docentes y estudiantes de manera transversal (Lee y Perret, 2022).

Estándares de la práctica docente en Física en Chile

Para comprender el uso y la utilidad de la IA, en las aulas de Física chilenas, es necesario comprender cuáles son las acciones de la profesión docente. En Chile, estas acciones son definidas por el Centro de Perfeccionamiento, Experimentación e Investigaciones Pedagógicas (CPEIP) del Ministerio de Educación (MINEDUC). El marco establece diversos estándares que dan cuenta de un conjunto de habilidades, conocimientos y disposiciones que debe cumplir un docente (Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, 2016), ya sea en su formación inicial o en su trayectoria profesional. En este documento se define la práctica profesional de un docente de Física como el conjunto de dominios comprendidos por estándares según su naturaleza (CPEIP, 2020). En la Tabla 1 se presentan los estándares pedagógicos, que son transversales a cualquier disciplina educativa. En la Tabla 2 se presentan los estándares disciplinares de Física, agrupados según los tres tipos de conocimiento científico según el Programme for International Student Assessment (PISA) 2025 (OECD, 2023).

Tabla 1. Estándares pedagógicos de la práctica docente en Física según CPEIP (2020). El redactado de algunos estándares se ha acortado para facilitar su lectura.

Dominio	**Estándares**
D 1 : Preparación del proceso de enseñanza y aprendizaje	E 1.1: Comprender cómo aprenden los/as estudiantes
	E 1.2: Comprender los contenidos curriculares de Física
	E 1.3: Planificar las experiencias de aprendizaje
	E 1.4: Planificar la evaluación de aprendizaje.
D 2: Propiciar el ambiente para el aprendizaje	E 2.1: Establecer un ambiente para el aprendizaje respetuoso, inclusivo y organizado
	E 2.2: Promover el bienestar personal y social de mis estudiantes, sus actitudes y hábitos positivos.
D 3: Implementar el proceso de aprendizaje.	E 3.1: Implementar estrategias de enseñanza que promuevan la participación y colaboración de mis estudiantes.
	E 3.2: Promover el pensamiento crítico y creativo de mis estudiantes, basándose en el contenido de Física.
	E 3.3: Utilizar la evaluación y la retroalimentación de mis estudiantes para potenciar su aprendizaje
D 4: Responsabilidades profesionales	E 4.1: Actuar éticamente y en coherencia con el proyecto educativo de mi institución.
	E 4.2: Desarrollarme profesionalmente, transformando mis propias prácticas a través de la reflexión.
	E 4.3: Participar en iniciativas de desarrollo y mejora de mi comunidad escolar

Tabla 2. Estándares disciplinares de Física según CPEIP (2020). El redactado de algunos estándares se ha acortado para facilitar su lectura y se agrupan según los tres tipos de conocimientos de Física de PISA 2025 (OECD, 2023).

Dominio	Estándares
D 5: Conocimiento Procedimental	E 5.1: Comprender y aplicar las habilidades de investigación científica (por ejemplo: medir, calibrar, analizar…)
	E 5.2: Diseñar e implementar experiencias, experimentos de laboratorio, indagaciones y proyectos científicos.
	E 5.3: Promover en mis estudiantes la capacidad de pensar, actuar, argumentar y comunicar científicamente.
D 6: Conocimiento Epistémico	6.1: Comprender cómo se construyen históricamente los conocimientos científicos
	6.2: Comprender la influencia de los factores socioculturales de quehacer científico.
	6.3: Comprender cómo la ciencia ayuda a la formación de ciudadanos/as alfabetizados/ as científicamente.
D 7: Conocimiento conceptual	E 7.1: Comprender el modelo de materia para la adecuada transposición didáctica a mis estudiantes.
	E 7.2: Comprender el modelo de fuerza para la adecuada transposición didáctica a mis estudiantes.
	E 7.3: Comprender el modelo de energía para la adecuada transposición didáctica a mis estudiantes.
	E 7.4: Comprender el modelo de la Tierra y el Universo,como sistemas dinámicos interconectados para la adecuada transposición didáctica a mis estudiantes.

Objetivo y preguntas de investigación

Esta investigación tiene como objetivo principal conocer cuál es el uso actual y la utilidad potencial de los modelos generativos de lenguaje en la práctica docente de Física en educación secundaria en Chile.

Para ello se definen las siguientes preguntas específicas de investigación:

1. ¿Cómo es el uso actual (UA) y la utilidad potencial (UP) de la IA por parte del profesorado de Física en Chile en sus prácticas profesionales?
2. ¿Qué relación existe entre el perfil de usuario (PU), con respecto al UA y la UP de la IA en sus prácticas profesionales, teniendo en cuenta las variables de frecuencia de uso, antigüedad de uso y tipo de aprendizaje?
3. ¿Qué relación existe entre el perfil profesional (PP), con respecto al UA y la UP de la IA en sus prácticas profesionales, teniendo en cuenta las variables de género, edad, nivel de estudios alcanzados y tipo de institución en que se desempeña?

Metodología

El estudio se enmarca en un diseño no experimental, de tipo descriptivo- exploratorio, con enfoque cuantitativo predominante complementado con análisis cualitativo de carácter descriptivo con el propósito de caracterizar descriptivamente el uso actual y la percepción

de utilidad de la IA en las prácticas docentes de Física en Chile, sin pretender establecer relaciones causales ni generalizaciones poblacionales.

Población y muestra

La muestra está compuesta por 44 docentes de Física en ejercicio en Chile, seleccionada mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia, a partir de la difusión de un cuestionario en la Red Profesores Física en Chile y entre egresados de la carrera Pedagogía en Física y Matemáticas de la Universidad de Santiago de Chile.

Los participantes tienen entre 23 y 62 años de edad, que mayoritariamente se identificaron con el género femenino (52 %) y masculino (45%). Todos los participantes tienen el grado académico de pedagogía y/o licenciatura, y el 34% de la muestra tiene estudios de postgrado. En cuanto al tipo de institución, el 52% se desempeña en establecimientos particulares con subvención estatal, el 27% en instituciones privadas y el 18% en instituciones públicas dependientes de las Municipalidades (Estado de Chile).

Dado el carácter no probabilístico de la muestra, los resultados deben interpretarse como tendencias exploratorias del profesorado de Fisica en Chile.

Instrumentos de recogida de datos

Se diseñó un cuestionario estructurado, que fue construido a partir de una etapa exploratoria, que incluyó dos entrevistas semiestructuradas a docentes en ejercicio de Física en Chile. Los resultados orientaron el diseño del cuestionario y su refinamiento.

El cuestionario consta de cuatro bloques:

- Bloque 1- Uso Actual (UA). Incluye una pregunta de valoración cerrada, desde 0 (poco) a 4 (mucho) sobre el uso que realizan de la IA según los estándares que definen las prácticas docentes (Tabla 1 y 2), y una segunda pregunta de respuesta abierta que pide ejemplos concretos del UA en alguno de los estándares presentados.
- Bloque 2- Utilidad Potencial (UP). Incluye una pregunta de valoración cerrada, de 0 (poco) a 4 (mucho) sobre la utilidad potencial que visualizan de la IA según los estándares que definen las prácticas docentes (Tabla 1 y 2), y una segunda pregunta de respuesta abierta que pide ejemplos concretos de la UP en alguno de los estándares presentados.
- Bloque 3- Perfil de Usuario (PU). Incluye tres preguntas de opción múltiple sobre antigüedad de uso (hace cuánto tiempo utilizan IA), frecuencia de uso (cuántas veces por unidad de tiempo lo usan) y tipo de aprendizaje (cómo han aprendido a usar la IA).
- Bloque 4- Perfil Profesional (PP). Incluye cuatro preguntas de respuesta abierta sobre edad (del docente), género (del que se identifica el docente), nivel de estudios (alcanzados hasta la fecha por el docente) e institución educativa (en que se desempeña actualmente el docente).

La consistencia interna del cuestionario fue evaluada mediante el coeficiente Omega de McDonald (), considerado adecuado para escalas tipo Likert con variables ordinales, así como también se calculó el coeficiente Alfa de Cronbach () como medida complementaria, obteniendo valores superiores a 0,80 lo que confirma la fiabilidad del instrumento.

Procedimiento de recogida de datos

El cuestionario fue difundido entre julio y septiembre de 2024 a través de la plataforma de Google Forms, la participación fue voluntaria para todos los docentes que actualmente se encuentren ejerciendo Física.

Procedimiento de análisis de datos

Análisis cuantitativo - estadístico de las respuestas de selección múltiple

Inicialmente se trabajaron los datos en excel, con una muestra de conveniencia (N=44) asociadas las filas y 53 columnas que contenían las respuestas de cada uno de los bloques del cuestionario. A las columnas correspondientes al Bloque 1 y 2, que presentan la valoración de los estándares según UA y UP, respectivamente, se les asoció un número de 0 a 4 en escala de Likert, del que derivó el análisis descriptivo de los datos mediante estadística descriptiva e inferencial utilizando el programa Jamovi. Si bien la técnica utilizada por conveniencia limita la generalización, se comprende como un proceso válido en estudios educativos exploratorios para el analisis de fenómenos emergentes (Hernández-Sampieri et al., 2014))

Para determinar la consistencia interna, se calcularon los coeficientes Alfa de Cronbach () y Omega de Macdonal (). La normalidad se verificó a través de la prueba de Shapiro-Wilk, se confirmó que los datos presentan una distribución no normal, dada la naturaleza ordinal de los datos, por lo que se optó por el uso de estadísticos no paramétricos incluyendo Mediana (Md), como medida principal de tendencia central, acompañada de rango intercuartílico (IQR) como medida de dispersión, así como media (M) y desviación estándar (DE) únicamente con fines descriptivos, ya que ofrecen una representación más precisa de la realidad observada (ver Tabla 3).

Tabla 3. Estadísticos descriptivos de las valoraciones del Uso Actual (UA) y Utilidad Potencial (UP) por dominio.

Dominio	Variable	Mediana (Md)	Rango Intercuartílico (IQR)	Media (M)	Desviación Estándar (DE)
D1	UA	2,00	1,13	1,73	1,03
	UP	3,00	2,00	2,83	1,01
D2	UA	1,00	2,00	1,11	1,18
	UP	2,00	2,13	1,96	1,35
D3	UA	2,00	3,00	1,86	1,39
	UP	3,00	3,00	2,48	1,30
D4	UA	1,00	3,00	1,51	1,31
	UP	2,00	3,00	2,19	1,43
D5	UA	2,00	2,00	1,96	1,29
	UP	3,00	2,00	2,94	1,19
D6	UA	1,00	2,25	1,49	1,29
	UP	3,00	2,00	2,61	1,28
D7	UA	2,00	2,13	1,84	1,32
	UP	3,00	2,00	2,79	1,34

Para la comparación entre grupos se utilizaron pruebas estadisticas de Wilcoxon para muestras relacionadas, la prueba estadística Mann-Whitney U, para encontrar las diferencias significativas de ambas variables, y la prueba estadística no paramétrica de Kruskal-Wallis para identificar los grupos específicos donde se presentan la mayoría de los casos de diferencias significativas.

Se reportaron niveles de significancia (= 0,05), junto con tamaños de efecto mediante r de Rosenthal, buscando una potencia estadistica cercana al 80% (1-) para estimar los efectos significativos en distribuciones no normales como la presente.

No se estimó formalmente la potencia estadística, lo cual se reconoce como una limitación del estudio, considerando el tamaño reducido de la muestra.

Análisis cualitativo de las respuestas de preguntas abiertas

Se recogieron 33 respuestas abiertas del Bloque 1 correspondiente a UA y 26 respuestas del Bloque 2 correspondiente a UP. Las respuestas fueron analizadas mediante un proceso de categorización deductivo, utilizando como el marco los estándares de la práctica docente (Tabla 1 y 2), permitiendo identificar tendencias en el uso actual y utilidad potencial de la IA.

El análisis tuvo un carácter descriptivo y complementario, orientado a enriquecer la interpretación de los resultados cuantitativos.

Es importante señalar que los datos recogidos corresponden a percepciones declaradas por los docentes, los cuales no necesariamente reflejan sus practicas reales en el aula. Por lo que los datos deben interpretarse en terminos de representación y valoraciones subjetivas más que como evidencia directa de acción pedagógica.

Resultados y discusión

A continuación se presentan los resultados, organizados según las preguntas de investigación definidas anteriormente.

¿Cómo es el uso actual y la utilidad potencial de la IA en docentes de Física en Chile?

Respecto a la pregunta 1, los resultados obtenidos por los 44 participantes respecto a la valoración de su uso actual (UA) y la utilidad potencial (UP), se presentan en la Figura 1 que muestra la comparación del valor de la mediana de las valoraciones para cada dominio y el número de respuestas abiertas asociadas a cada dominio de UA y UP.

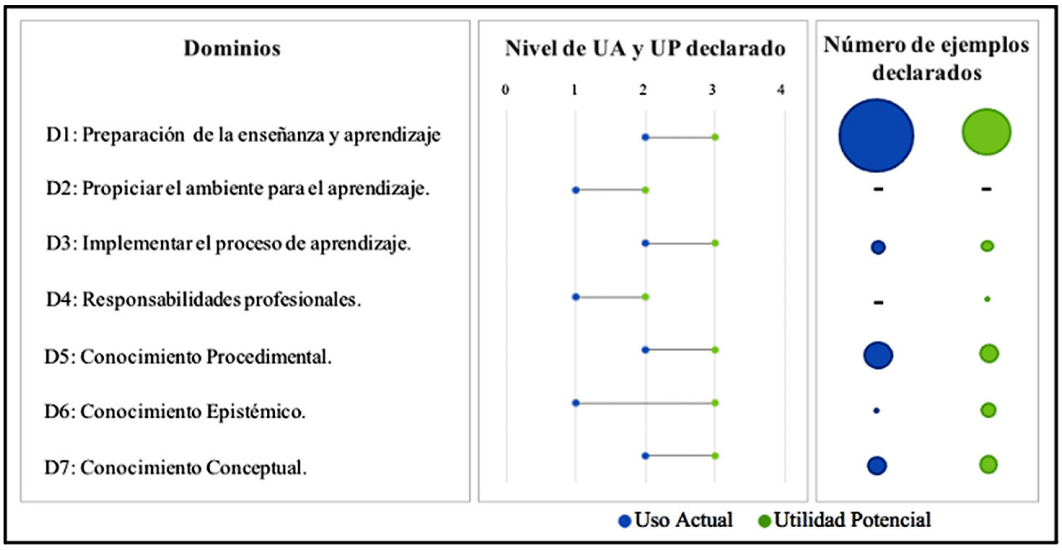


Figura 1. Gráfica comparativa valoraciones de medianas de UA y UP, y cantidad de ejemplos declarados por dominios de práctica docente

Los resultados obtenidos muestran que en todos los dominios la mediana de UP es superior a la de UA. En la mayoria de los casos la diferencia corresponde a un punto en la escala de valoración, aunque en el dominio de Conocimiento epistémico (D6) alcanza dos puntos de diferencia. La comparación global mediante prueba de Wilcoxon mostró diferencias estadísticamente significativas entre UA y UP en todos los casos ($Z = -5,28$; $p < 0,001$). El tamaño del efecto fue alto lo que sugiere una discrepancia sustancial: los participantes perciben que la IA tiene un potencial mayor en sus prácticas docentes de lo que actualmente lo utilizan.

Las medianas más altas de UA corresponden al dominio de Preparación del proceso de enseñanza y del aprendizaje (D1), Implementar el proceso de aprendizaje (D3), Conocimiento procedimental (D5) y Conocimiento conceptual (D7), todos con una mediana de 2. En contraste a las medianas más bajas de UA en los dominios de Propiciar el ambiente para el aprendizaje (D2), al de Responsabilidades profesionales (D4) y Conocimiento Epistémico (D6), con una mediana de 1. Respecto a UP las medianas más altas corresponden a los dominios D1, D3, D5 , D6 y D7 alcanzando un valor de 3, mientras que D2 y D4 presentan valores de 2 en su mediana.

El dominio D1, correspondiente a la preparación del proceso de enseñanza y aprendizaje, comprende estándares sobre comprender cómo aprende el estudiantado (E 1.1), comprender los contenidos curriculares de Física (E 1.2) o planificar tanto las experiencias de aprendizaje (E 1.3) como su evaluación (E 1.4). En particular, los estándares relacionados con planificación y evaluación presentan una valoración relevante en UA y sobre todo en UP, lo que coincide con que son dos de las prácticas clave en el proceso de enseñanza (Van Den Berg y Du Plessis, 2023). A su vez, el análisis cualitativo en las respuestas abiertas arrojó que el 57% (21) de las menciones hacen referencia al dominio D1 para UA, es decir, que cuando se pide ejemplificar alguna práctica lo que más se destaca es la preparación de la enseñanza. Por ejemplo, una de las respuestas hace mención a un largo listado de usos, todos ellos orientados a D1,

> "…Para que el objetivo de la clase cumpla con los estándares de la evaluación docente. Para transcribir la información del currículum a la planificación con el formato del colegio. Para revisar textos que posiblemente han sido escritos con IA. Para revisar y mejorar las instrucciones …" (Docente 13)

En el caso de UP, menciones referentes a este dominio concentra un 47% (14), y en su mayoría se destacan acciones sencillas en su posible utilidad en la evaluación, por ejemplo,

> "Relacionado a la evaluación, me parece que es una herramienta útil para establecer criterios de evaluación"(Docente 26)

El dominio 3 corresponde a las prácticas profesionales de Implementar el proceso de aprendizaje (D3), que conlleva a los estándares de implementar estrategias de enseñanza que promuevan la participación y colaboración (E 3.1); el pensamiento crítico y creativo basándose en el contenido de Física (E 3.2); y utilizar la evaluación y la retroalimentación para potenciar el aprendizaje (E 3.3). Aunque la diferencia de los valores de las medianas entre UA y Up es de un punto, las menciones en las respuestas abiertas fueron escasas, tanto para UA como para UP, alcanzando un 11% (3) y un 7% (2), respectivamente. Esto sugiere que la percepción docente respecto al potencial de la IA para apoyar procesos interactivos y de implementación en el aula puede estar limitada, a pesar de que las investigaciones hacen especial énfasis de su uso para este dominio en específico (Heeg y Avraamidou, 2023; Mahligawati et al., 2023). Entre las respuestas abiertas obtenidas se destaca el uso de la IA como una herramienta en el aula,

> "…los estudiantes usaron IA para abordar esta cuestión socio-científica y plantear posteriormente argumentos en torno al cómo se puede analizar hoy este tema y qué implicancias se ven en escenarios futuros" (Docente 42)

Las medianas más bajas de UA corresponden a D2, D4 y D6, aunque en UP corresponden a los dominios de Propiciar el ambiente para el aprendizaje (D2) y al de Responsabilidades profesionales (D4), lo que conlleva a los estándares relacionados con establecer un ambiente para el aprendizaje (E 2.1), promover el bienestar personal y social de mis estudiantes (E 2.2), como también las prácticas de actuar en coherencia con el proyecto educativo (E 4.1), desarrollo profesional (E 4.2) y participar activamente de actividades de la comunidad escolar (E 4.3). Estas prácticas promueven actitudes y habilidades transversales sustentadas por marcos institucionales educativos, culturales, sociales y políticos, lo que podrían suponer desafíos en el momento de utilizar una herramienta digital nueva (Grimalt-Álvaro et al., 2019; Guillén-Gámez et al., 2020), en este caso la IA (Wohlfart et al., 2023). Esto coincide con el análisis cualitativo, donde no se encontraron ejemplos concretos sobre UA para ambos dominios y solo de UP para D4. El único caso de UP de D4, reflexiona con respecto al uso de IA como agente educativo dentro de la enseñanza y de su misma práctica, afirmando,

> "…no es solo "solicitarle actividades" sino que le propongo opciones y ella me da sus apreciaciones que uso para construir mis herramientas pedagógicas" (Docente 31)

Por lo que respecta a los dominios de Conocimiento procedimental (D5), Conocimiento Epistémico (D6) y Conocimiento conceptual (D7) que representan los estándares disciplinares (Tabla 2), todos presentan medianas elevadas en UP, con valores de 3. Sin embargo, D6 se destaca por presentar mayor diferencia entre UA y UP, pasando de una mediana de 1 en UA a 3 en UP. Este Dominio comprende la construcción histórica (E 6.1), la influencia de factores socioculturales del quehacer científico (E 6.2) y en la comprensión de cómo la ciencia forma ciudadanos/as alfabetizados científicamente (E 6.3). Aunque las menciones para D6 fueron escasas en su UA de 3% (1), aumentan considerablemente en UP con un 13% (4) sugiriendo que los docentes perciben una relevancia importante de la IA para favorecer la construcción histórica científica desde diferentes perspectivas y en la formación de una ciudadanía alfabetizada científicamente, tal como señala,

> "…uso la herramienta para crear conciencia de una ciudadanía alfabetizada científicamente" (Docente 44)

Por otra parte, D5 y D7 presentan medianas más altas dentro de los dominios disciplinares, lo que sugiere un uso más frecuente de la IA en tareas relacionas con la investigación científica, diseño experimental y el apoyo sobre modelos cientificos específicos de Física. Para D5, correspondiente a comprender y aplicar las habilidades de investigación científica (E 5.1) y promoverlas en el estudiantado (E 5.3), como también diseñar e implementar experiencias científicas (E 5.2), las respuestas a las preguntas abiertas destacan para UA el desarrollo de habilidades como pensar, comunicar y argumentar científicamente, y se hace especial énfasis al diseño de actividades de carácter experimental, siendo esta ultima mencionada las acciones que podría destacarse en la UP. En D7 se comprenden las prácticas profesionales de comprender los modelos científicos de la materia (E 7.1), de la fuerza (E 7.2), de la energía (E 7.3) y de la Tierra y el Universo (E 7.4). Para este dominio el análisis cualitativo arrojó que para UA se hace referencia a un uso consultivo de conceptos específicos, en cambio para UP se tienen respuestas con un carácter más reflexivo en cuanto a la adecuación de los modelos, así se destaca la respuesta del docente 40, quien menciona,

> "Creo que de seguro puede ser un gran aporte al conocimiento científico y a la retroalimentación efectiva según el nivel de adecuación al modelo de ciencia (de cinemática, electricidad, etc.) y sobre ciencia de cada estudiante. Eso puede ser de gran ayuda al ejercicio profesional docente…" (Docente 40)

En consecuencia estos resultados deben interpretarse como tendencias en las percepciones declaradas por los docentes y no como una representación directa de su práctica efectiva.

¿Qué relación existe entre el perfil de usuario de IA que tiene cada docente con el uso actual y la utilidad potencial de la IA en sus prácticas docentes?

Para poder responder a la segunda pregunta de investigación, en la Figura 2 se presenta la comparación del valor de la mediana de las valoraciones del uso actual (UA) y la utilidad potencial (UP) de cada uno de los subgrupos asociado a las variables del perfil de usuario (PU): Frecuencia, Antigüedad y Aprendizaje. El análisis se realizó considerando la mediana como medida de tendencia central, en coherencia con la naturaleza ordinal de los datos.

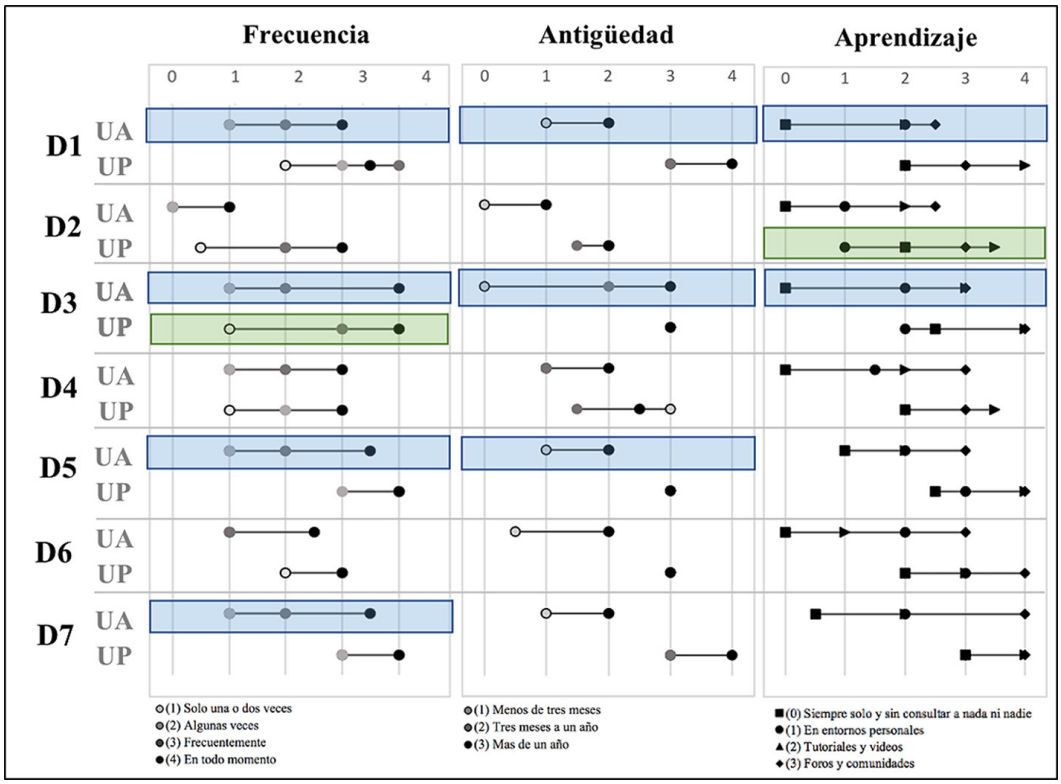


Figura 2. Medianas de las valoraciones de UA y UP según subgrupos que componen las variables de perfil de usuario. Las series de datos (sombreadas en azul para UA y en verde las de UP) representan las diferencias estadísticamente significativas (con $p < 0.05$).

Los resultados presentados muestran el valor de la mediana de UA y UP desglosado de manera horizontal en cada uno de los subgrupos que componen las variables de PU. Se puede apreciar que, en general, la valoración de la mediana de UP presenta medianas mayores que las de UA en la mayoria de los dominios de las variables de PU, algo que concuerda con los resultados que se derivan de la Figura 1.

Los dominios que presentan diferencias significativas nos permiten analizar la Figura 2, por un lado, comparando qué dominios presentan mayores diferencias significativas, y por el otro, comparando qué variables presentan más diferencias significativas.

Según la comparación entre dominios, los que presentan diferencias significativas en todas las variables de PU respecto UA son Preparación del proceso de enseñanza y aprendizaje (D1) e Implementar el proceso de aprendizaje (D3). Esto sugiere que en estos dos dominios los docentes más activos (Frecuencia), los más experimentados (Antigüedad) y los que usan diferentes formas de adquirir y compartir el aprendizaje (Aprendizaje) también usan significativamente más la IA que sus pares menos activos, menos experimentados y con menos estrategias de aprendizaje, cosa que coincide con investigaciones previas sobre el uso y la utilidad de otras herramientas digitales (Grimalt-Álvaro et al., 2019; Guillén-Gámez et al., 2020; Abareta y Prudente, 2025).

En el caso de UA existen otros dominios correspondientes a Conocimiento procedimental (D5) que presenta diferencias significativas en las variables de Frecuencia y Antiguedad, asi como el dominio de Conocimiento conceptual (D7) para la variable de Frecuencia. Esto apuntaría que para ciertas practicas asociadas a D5 y D7, los docentes tienden a diferenciarse principalmente según la frecuencia y experiencia de uso de las herramientas de IA por parte de los docentes.

Por otra parte, las diferencias significativas observadas para UP se concentran principalmente en D3 para Frecuencia y en el dominio de Propiciar el ambiente para el aprendizaje (D2) para Aprendizaje. En conjunto, estos resultados indicarían que los docentes que actualmente adquieren aprendizajes en torno a la IA en entornos más diveros (foros, publicaciones, videos, tutoriales) se asocian con mayores niveles de uso actual y, en algunos dominios específicos, con mayores valoraciones de utilidad potencial de la IA en determinadas prácticas docentes, lo que concuerda con Grimalt-Álvaro et al. (2019), donde uno de los factores que influyen en el uso de ciertas herramientas es la colaboración entre docentes y la reflexión sobre su efectividad para ciertos contenidos o ciertas prácticas.

¿Qué relación existe entre el perfil profesional de cada docente con el uso actual y la utilidad potencial de la IA en sus prácticas docentes?

En respuesta al tercer objetivo de investigación, la Figura 3 presenta la mediana de las valoraciones del uso actual (UA) y la utilidad potencial (UP) de cada uno de los subgrupos asociado a las variables del perfil profesional (PP): Edad, Género, Nivel Educativo e Institución. El análisis se realizó considerando la mediana como medida de tendencia central, en coherencia con la naturaleza ordinal de los datos.

Los resultados presentados muestran el valor de la mediana de UA y UP desglosado de manera horizontal en cada uno de los subgrupos que componen las variables de PP, donde se puede apreciar, en general, que la mediana de UP es mayor que UA para todos los dominios de las variables de PP, lo que concuerda con las dos preguntas anteriores.

Los dominios que presentan diferencias significativas nos permiten analizar la Figura 3 comparando qué variables presentan más diferencias significativas, dada la naturaleza de las variables y su efecto sobre UA y UP.

Los resultados muestran que la variable que presenta en su totalidad diferencias significativas es la de Institución en donde se desempeña el docente. Todos los dominios de esta variable presentan diferencias significativas tanto para UA como para UP, es decir, el grupo de docentes que se desempeñan en instituciones municipales (con financiamiento estatal) presentan medianas de valoración significativamente menores respecto al UA y UP de la IA que los docentes que se desempeñan en establecimientos particulares subvencionados (privados con subvención estatal) y particulares (privados). Este hecho guarda estrecha relación con los recursos e infraestructura que otros autores también destacan

(Guillén-Gámez, 2020; Wohlfart et al., 2023), específicamente en los recursos para la formación continua o capacitaciones en torno a la IA (Lee y Perret, 2022), como también lo afirma Wohlfart et al. (2023), que la carga administrativa que puedan manejar los docentes podría limitar la adopción de nuevas competencias en torno a la IA.

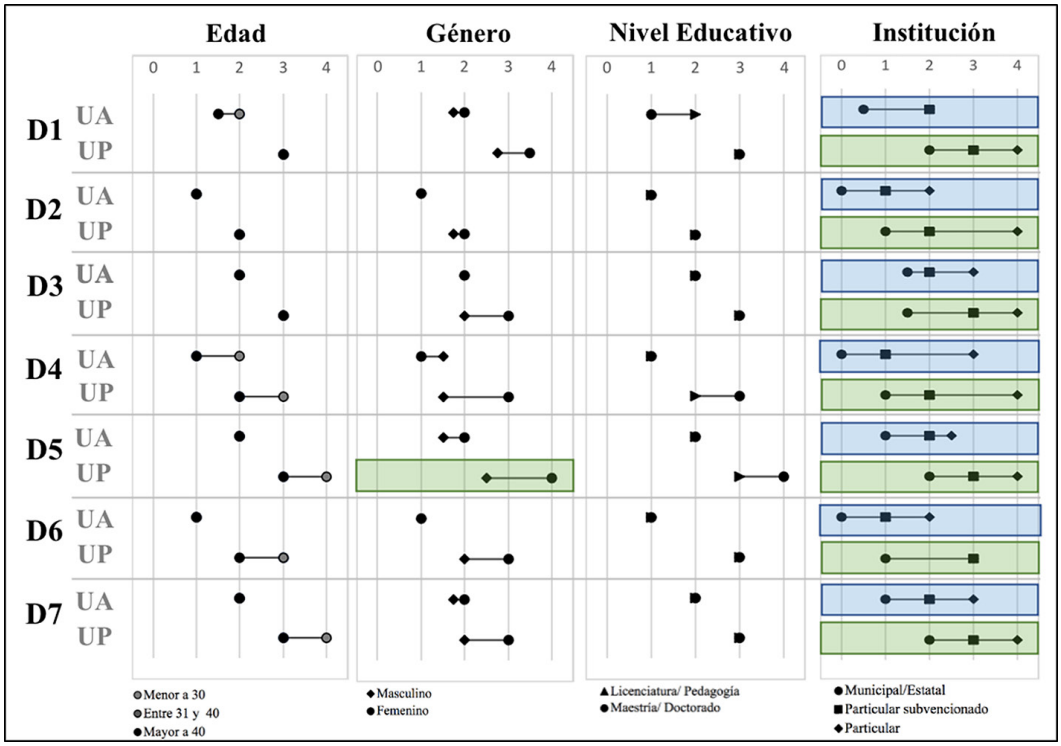


Figura 3. Mediana de las valoraciones de UA y UP según variables de perfil profesional. Las series de datos (sombreadas en azul para UA y en verde las de UP) representan las diferencias estadísticamente significativas (con $p < 0.05$).

La variable de Género presenta una diferenica significativa en la percepción de UP del dominio de Conocimiento Procedimental (D5), donde las docentes declaradas con género femenino presentan una mediana de valoración superior a los docentes masculinos. Esto sugiere mayor percepción de utilidad de la IA para acciones relacionadas con habilidades de investigación científica, diseño experimental y argumentación científica. A su vez, esta variable, presenta una tendencia general en la que el género femenino muestra medianas iguales o superiores de UA y UP respecto a las medianas de género masculino, en la mayoria de los dominios, a excepción del Dominio de Propiciar el ambiente para el aprendizaje (D2), donde el genero masculino presenta una mediana levemente superior en UA.

Por último las variables de Edad y de Nivel de estudios alcanzados no presentan diferencias significativas en ninguno de los dominios de UA y de UP. Las diferencias entre los grupos de edad para los dominios de Preparación del proceso de enseñanza y aprendizaje (D1) e Implementación del proceso de aprendizaje (D3) son casi inapreciables, es decir, que independientemente de la edad de los docentes estos valoran de manera similar estos dominios en cuanto a su UA y UP. Esto último se refleja en casi todos los dominios de la variable de Nivel Educativo alcanzado por los docentes, lo que podría estar relacionado con el carácter reciente de la incorporación de la IA a contextos educativos y formativos.

Conclusiones, limitaciones e implicaciones

Aunque una de las especulaciones más fuertes en torno a la IA tras su introducción masiva a finales de 2022, era la rapidez con que esta tecnología podría revolucionar los entornos pedagógicos y educativos, el análisis realizado muestra que el uso actual es relativamente moderado por parte de los docentes de Física en Chile, lo que contrasta con esas expectativas generadas. Sí que es cierto que la utilidad potencial se sitúa significativamente por encima del uso actual declarado, cosa que sugiere que existe un recorrido entre el uso que se está dando actualmente y el que podría llegar a darse.

Dentro del uso moderado de la IA para la enseñanza de la Física, los resultados sugieren que este no es homogéneo según el tipo de tareas profesionales. En los resultados obtenidos se destacan los estándares pedagógicos de preparación del aprendizaje y los estándares disciplinares de conocimiento procedimental en el diseño de actividades experimentales. Esto coincide con Semennikov (2024), quien destaca la IA en el desarrollo profesional docente al automatizar procesos de planificación y diseño. Dentro de la utilidad potencial que perciben los docentes en torno a la IA se aprecian los estándares de carácter disciplinar de comprensión conceptual de los contenidos curriculares de la Física escolar, en el desarrollo de una pedagogía personalizada y adecuada de los modelos científicos a la singularidad de cada estudiante (Nazaretsky et al., 2021).

Respecto a la variabilidad en el uso y en la percepción de utilidad de la IA, encontramos que algunas variables personales y profesionales son más relevantes que otras. Así, la edad de los docentes y su nivel educativo parecen no influir significativamente en un mayor o menor uso, mientras que la variable género solo presenta una diferencia significativa puntual en la percepción de utilidad potencial asociada al Conocimiento Procedimental. El tipo de Institución Educativa en que se desempeña el docente concentra la mayor cantidad de diferencias significativas. A pesar de los esfuerzos en cuanto a reducir las brechas e igualar los escenarios educativos, resulta ser esta una variable influyente en el uso y posible utilidad de la IA. Los docentes que se desempeñan en la educación de carácter público y dependiente del Estado podrían enfrentar mayores limitaciones en cuanto a recursos de infraestructura o a instancias de formación en torno a la IA, lo que podría contribuir a la diferencia de oportunidades de incorporación de la Ia a contextos educativos (Guillén-Gámez, 2020; Wohlfart et al., 2023).

En cambio, aquellas variables relacionadas con el tipo de usuario de la IA parecen ser mucho más relevantes, pues se ha observado una clara influencia según el tipo de usuario que coincide con los resultados obtenidos por Abareta y Prudente (2025). Se ha constatado que la frecuencia y la antigüedad en el uso de una herramienta digital no son absolutas para un mayor uso de la herramienta digital a nivel profesional, sino que, más bien, las interacciones entre pares a través de tutoriales y/o interacciones del uso específico que cada uno le da a la herramienta aporta nuevas miradas y podrían significar una mayor proyección de uso (Grimalt-Álvaro et al., 2019).

Respecto a las limitaciones de esta investigación, cabe destacar la muestra acotada de participantes, que, si bien permite observar distintas tendencias, no garantiza una representatividad exhaustiva del colectivo docente de Física en Chile. A su vez, el marco que rige la especialidad de Física en Chile resulta limitante, al dejar fuera otras acciones y tareas inherentes al quehacer profesional docente, donde no se tiene en cuenta la tarea administrativa (Wohlfart et al., 2023) en cuanto a la formación del estudiantado como citación de apoderados, confección de informes personales o todas aquellas que deriven del proyecto educativo donde el docente ejerza. Esto conlleva a un conocimiento parcial e inicial de lo que está pasando realmente con el uso de la IA al servicio de las acciones profesionales docentes en Chile.

A pesar de estas limitaciones, desde la perspectiva de este estudio, estos hallazgos subrayan la necesidad de avanzar en la formación y familiarización con herramientas de IA en contextos educativos de manera transversal, equitativa y responsable. El desarrollo de programas efectivos para docentes en ejercicio (no solo en formación) en Chile, que integren la IA en la práctica educativa, con acciones concretas que ejemplifiquen la diversidad de su uso, especialmente en contextos educativos con menor acceso a recursos tecnológicos o instancias de formación continua, no solo para la planificación de actividades y/o evaluaciones, sino también para el desarrollo de habilidades sociales, creativas y reflexivas, como también que apoyen su implementación ética y responsable.

Agradecimientos

Esta investigación ha sido financiada por la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo (ANID), a través de la subdirección de Capital Humano, en su programa de Beca de Magíster en el extranjero para profesionales de la educación, Becas Chile /2022, código 77220085.

Igualmente se ha desarrollado en el marco del proyecto PID2022-138166NB-C22b financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación (Gobierno de España) y con el apoyo del grupo de investigación SGR ACELEC ref.2021 SGR 00647 (Generalitat de Catalunya).

Referencias bibliográficas

Abareta, J., y Prudente, M. (2025). Digital technology tools (DTT) in science teaching: Teachers' perceptions of usage and effectiveness. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research, 24*(1), 309–324. DOI: https://doi.org/10.26803/ijlter.24.1.22

Aguilar, D., y Turmo, M. (2019). Promoting social creativity in science education with digital technology to overcome inequalities: A scoping review. *Frontiers in Psychology, 10*, Article 1474. DOI: https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.01474

Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. (2016). *Ley N.º 20.903: Crea el Sistema de Desarrollo Profesional Docente y modifica otras normas*. Recuperado de: https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1101339yidParte=9784443

Centro de Perfeccionamiento, Experimentación e Investigaciones Pedagógicas (CPEIP). (2022). *Estándares pedagógicos y disciplinarios para carreras de pedagogía en Física educación media* (1ª ed.). Ministerio de Educación.

Gaitán Barrera, A., y Azeez, G. K. (2024). *Artificial Intelligence in higher education: Lessons from Chile and Mexico*. *International Higher Education*, (121), 24–25. DOI: https://doi.org/10.6017/895b9e0d.36d8e241

Gobierno de Chile. (2024). *Actualización de la Política Nacional de Inteligencia Artificial: Ética y gobernanza*. Ministerio de Ciencia. R

Granger, E., Bevis, T., Southerland, S., Saka, Y., y Ke, F. (2018). Examining features of how professional development and enactment of educative curricula influences elementary science teacher learning. *Journal of Research in Science Teaching, 55*(10), 1401–1433. DOI: https://doi.org/10.1002/tea.21480

Grimalt-Álvaro, C., Ametller, J., y Pintó, R. (2019). Factors shaping the uptake of ICT in science classrooms: A study of a large-scale introduction of interactive whiteboards and computers. *International Journal of Innovation in Science and Mathematics Education, 27*(2), 18–36. DOI: https://doi.org/10.30722/IJISME.27.01.002

Guillén-Gámez, F., Mayorga-Fernández, M., Bravo-Agapito, J., y Escribano-Ortiz, D. (2020). Analysis of teachers' pedagogical digital competence: Identification of factors predicting their acquisition. *Technology, Knowledge and Learning, 26*(3), 481–498. DOI: https://doi.org/10.1007/s10758-019-09432-7

Heeg, D., y Avraamidou, L. (2023). The use of artificial intelligence in school science: A systematic literature review. *Educational Media International, 60*(2), 125–150. DOI: https://doi.org/10.1080/09523987.2023.2264990

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., y Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6.ª ed.). McGraw-Hill.

Hyde, S. J., Busby, A., y Bonner, R. L. (2024). Tools or fools: Are we educating managers or creating tool-dependent robots? *Journal of Management Education, 48*(4), 708–734. DOI: https://doi.org/10.1177/10525629241230357

Jing, X. (2023). The impact of AI-driven virtual simulations on physics education: Enhancing student engagement and understanding. *Journal of Physics Education Research, 15*(3), 210–225.

Lee, I., y Perret, B. (2022). Preparing high school teachers to integrate AI methods into STEM classrooms. *Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence, 36*(11), 12783–12791. DOI: https://doi.org/10.1609/aaai.v36i11.21557

López, V., Couso, D., y Simarro, C. (2019). Educación STEM en y para un mundo digital: El papel de las herramientas digitales en el desempeño de prácticas científicas, ingenieriles y matemáticas. *RED. Revista de Educación a Distancia, 20*(62), Article e410011. DOI: https://doi.org/10.6018/red.410011

Mahligawati, F., Allanas, E., Butarbutar, M., y Nordin, N. (2023). Artificial intelligence in physics education: A comprehensive literature review. *Journal of Physics: Conference Series, 2596*, 012080. DOI: https://doi.org/10.1088/1742-6596/2596/1/012080

Mendoza, K., Arteaga, M., y Villapudua, K. (2024). Experiences in training teachers at universities in Baja California on generative AI. *Computer Science and Information Technology, 14*(12), 85–90. DOI: https://doi.org/10.5121/csit.2024.141203

Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación. (2021). *Política Nacional de Inteligencia Artificial*, 42–44. Gobierno de Chile. Recuperado de: https://minciencia.gob.cl/uploads/filer_public/bc/38/bc389daf-4514-4306-867c-760ae7686e2c/documento_politica_ia_digital_.pdf

Mittal, U., Sai, S., Chamola, V., y Sangwan, D. (2024). A comprehensive review on generative AI for education. *IEEE Access, 12*, 142733–142759. DOI: https://doi.org/10.1109/ACCESS.2024.3468368

Mustofa, H., Bilad, M., y Grendis, N. (2024). Utilizing AI for physics problem solving: A literature review and ChatGPT experience. *Lensa: Jurnal Kependidikan Fisika, 12*(1), Article 11748. DOI: https://doi.org/10.33394/j-lkf.v12i1.11748

Nazaretsky, T., Bar, C., Walter, M., y Alexandron, G. (2021). Empowering teachers with AI: Co-designing a learning analytics tool for personalized instruction in the science classroom. In *Proceedings of the 12th International Learning Analytics and Knowledge Conference (LAK22)* (pp. 360–371). Association for Computing Machinery. DOI: https://doi.org/10.1145/3506860.3506861

Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2023). *PISA 2025 science framework*. Recuperado de: https://pisa-framework.oecd.org/science-2025/assets/docs/PISA_2025_Science_Framework.pdf

Riabko, A., y Vakaliuk, T. (2024). Physics on autopilot: Exploring the use of an AI assistant for independent problem-solving practice. *Educational Technology Quarterly, 5*(1), Article 671. DOI: https://doi.org/10.55056/etq.671

Romero, M., y Quesada, A. (2014). Nuevas tecnologías y aprendizaje significativo de las ciencias. *Enseñanza de las Ciencias, 32*(1), 101–115. DOI: https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.433

Semennikov, A. (2024). AI – how it changes education and science in the age of digital transformation. *Ekonomika i Upravlenie: Problemy, Resheniya, 2024*(7), Art. 009. DOI: https://doi.org/10.36871/ek.up.p.r.2024.07.07.009

Van den Berg, G., y Du Plessis, E. (2023). ChatGPT and generative AI: Possibilities for its contribution to lesson planning, critical thinking and openness in teacher education. *Education Sciences, 13*(10), 998. DOI: https://doi.org/10.3390/educsci13100998

Verawati, N., y Purwoko, A. (2024). Literature review on the use of interactive labs technology in the context of science education. *International Journal of Ethnoscience and Technology in Education, 1*(1), Article 12154. DOI: https://doi.org/10.33394/ijete.v1i1.12154

Vorsah, R., y Oppong, F. (2024). Leveraging AI to enhance active learning strategies in science classrooms: Implications for teacher professional development. *World Journal of Advanced Research and Reviews, 24*(2), 105–112. DOI: https://doi.org/10.30574/wjarr.2024.24.2.3499

Wohlfart, O., Wagner, A., y Wagner, I. (2023). Digital tools in secondary chemistry education – added value or modern gimmicks? *Frontiers in Education, 8*, Article 1197296. DOI: https://doi.org/10.3389/feduc.2023.1197296