



UNIVERSIDAD
Gabriela Mistral
Juntos escribimos tu futuro

Análisis de los niveles de uso de inteligencia artificial en talleres de programación orientados a algoritmos IoT: un estudio en la carrera de Ingeniería en Redes y Telecomunicaciones de Duoc UC (2025).

Tesis presentada al Magíster en Docencia para la Educación Superior de la Universidad Gabriela Mistral, para obtener el grado de Magíster en Educación.

Nombre autor/a(es):

Fabian Andres, Miranda Figueroa, fabian.miranda@estudiante.ugm.cl

Alberto Enrique, Morales de la Sotta, alberto.morales@académico.ugm.cl

Director de Tesis:

Magíster, Tomás Patricio, Despouy Zulueta

FECHA: Abril /2026

©2026, Santiago

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica que acredita al trabajo y a su autor.

AGRADECIMIENTOS

A nuestras familias, profesores y compañeros.

ÍNDICE

| | |
|--|----|
| AGRADECIMIENTOS..... | 2 |
| ÍNDICE..... | 3 |
| Índice de Tablas..... | 5 |
| Índice de Figuras..... | 6 |
| Declaración sobre uso de inteligencia artificial..... | 7 |
| RESUMEN | 8 |
| INTRODUCCIÓN..... | 11 |
| CAPÍTULO I: PROBLEMA Y PROPÓSITO..... | 13 |
| 1. Presentación del problema..... | 13 |
| 2. Justificación teórica (Estado del Arte)..... | 17 |
| 3. Justificación práctica..... | 19 |
| 4. Pregunta(s) / hipótesis de Investigación..... | 21 |
| 5. Objetivos de la investigación..... | 21 |
| 5.1 Objetivo general..... | 21 |
| 5.2 Objetivos específicos..... | 21 |
| CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO..... | 23 |
| 1. Inteligencia Artificial (IA)..... | 23 |
| 2. Teoría Constructivista..... | 25 |
| 3. Teoría Marzano..... | 30 |
| CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO..... | 33 |
| 1. Paradigma investigativo..... | 33 |
| 2. Diseño de la investigación..... | 34 |
| 3. Participantes y muestra..... | 34 |
| 4. Estrategia de Recolección de la información..... | 35 |
| 5. Instrumentos de recolección de información y variables..... | 35 |
| 6. Plan de análisis..... | 39 |
| CAPÍTULO IV: RESULTADOS..... | 40 |
| 1. Resultados cuantitativos..... | 40 |
| 1.1. Muestra y enfoque..... | 40 |
| 1.2. Promedios por dimensión (Docentes vs Estudiantes)..... | 40 |
| 1.3. Contrastes con datos externos (contexto nacional)..... | 47 |
| 1.4. Riesgos y desafíos ético-académicos..... | 48 |
| 2. Resultados Cualitativos..... | 49 |
| 2.1. Categorías emergentes..... | 49 |
| 2.2. Evidencias cualitativas (síntesis)..... | 50 |
| 2.3. Síntesis interpretativa..... | 50 |
| 3. Integración y triangulación..... | 53 |
| 3.1. Componente cuantitativo..... | 53 |

| | |
|---|----|
| 3.2. Componente cualitativo | 53 |
| 3.3. Componente observacional (docente) | 53 |
| 3.4. Integración y convergencia | 53 |
| 3.5. Propuesta de análisis de datos | 58 |
| CAPÍTULO V: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES | 61 |
| 1. Discusión teórica..... | 61 |
| 2. Implicancias pedagógicas..... | 61 |
| 3. Discusión integrada del Control N1 según acceso a la Inteligencia artificial (IA)..... | 62 |
| 4. Limitaciones del estudio | 65 |
| 5. Recomendaciones para futuras investigaciones..... | 65 |
| 6. Uso de inteligencia artificial y desempeño académico: implicancias en los niveles cognitivos según la taxonomía de Marzano | 68 |
| 7. Conclusión..... | 69 |
| REFERENCIAS | 72 |
| ANEXOS | 75 |

Índice de Tablas

| | |
|--|----|
| Tabla 1. Cuadro de variables, dimensiones, indicadores e ítems | 30 |
| Tabla 2. Promedios (Likert 1–5) por dimensión de Marzano: Docentes vs. Estudiantes | 35 |
| Tabla 3. Matriz de codificación cualitativa | 43 |
| Tabla 4. Variable: Uso de IA en aprendizaje IoT | 47 |
| Tabla 5. Variable: Percepción docente del uso de IA | 48 |
| Tabla 6. Resultados Control N 1 (CP 1) por sección y condición de acceso a IA | 55 |
| Tabla 7. Encuesta Estudiantes | 67 |
| Tabla 8. Encuesta Docentes..... | 70 |
| Tabla 9. Rúbrica de Evaluación | 74 |
| Tabla 10: Calificaciones Control N1 | 82 |

Índice de Figuras

| | |
|---|----|
| Figura 1. Fuente (Serrano González & Pons Parra, 2011)..... | 22 |
| Figura 2. Modelo de conducta ante el aprendizaje (tomado de Marzano y Kendall, 2007)..... | 25 |
| Figura 3. Mapa visual de operacionalización..... | 32 |
| Figura 4. Medias por dimensión (Marzano) – Docentes vs Estudiantes..... | 36 |
| Figura 5. Distribución Likert (%) por dimensión – Docentes | 37 |
| Figura 6. Distribución Likert (%) por dimensión – Estudiantes..... | 38 |
| Figura 7. Perfil radar de niveles cognitivos..... | 39 |
| Figura 8. Ítems docentes clave (medias) | 49 |
| Figura 9. Mapa de Triangulación | 51 |
| Figura 10. Tendencia por grupo (A4.6) - Semillas de dispersión | 54 |
| Figura 11. Índices compuestos (Estudiantes) + Tendencia por grupo (A4.6) | 57 |
| Figura 12. Control N 1 (CP 1(40%) – Promedio por sección y condición de IA..... | 58 |

Declaración sobre uso de inteligencia artificial

En el desarrollo de la presente tesis para el grado de Magíster en Docencia para la Educación Superior, se utilizó inteligencia artificial generativa como herramienta de apoyo en etapas específicas del proceso. En particular, se empleó para apoyar la organización, síntesis e interpretación preliminar de datos cualitativos y cuantitativos provenientes de encuestas, así como para la generación de gráficos de visualización.

No obstante, el análisis, la interpretación final de los resultados y la toma de decisiones metodológicas fueron realizados por los autores, resguardando el criterio académico, la coherencia teórica y la validez del estudio. El uso de estas herramientas se limitó a funciones de apoyo y no sustituyó el proceso de reflexión ni la elaboración intelectual propia de la investigación.

RESUMEN

La presente investigación aborda el análisis del uso de herramientas de inteligencia artificial (IA) en la asignatura Programación orientada a algoritmos IoT (SIY1102), impartida en la carrera de Ingeniería en Redes y Telecomunicaciones de Duoc UC (2025). El propósito es caracterizar y comprender cómo los estudiantes de primer año integran la IA en su aprendizaje, considerando no sólo aspectos técnicos, sino también implicancias pedagógicas, éticas y humanizadoras. Para ello, se adopta como marco analítico la taxonomía de Marzano, que permite categorizar el uso de la IA en seis niveles de procesamiento cognitivo: recuperación, comprensión, análisis, aplicación, metacognición y autorregulación.

El estudio se desarrolla bajo un enfoque mixto con predominancia cuantitativa, complementado por un componente cualitativo–interpretativo. La fase cuantitativa consiste en encuestas estructuradas aplicadas a estudiantes y docentes, con ítems alineados a las dimensiones de Marzano. La fase cualitativa incluye preguntas abiertas y notas de campo, lo que permite enriquecer la interpretación de los resultados desde las percepciones y experiencias de los participantes.

Los resultados obtenidos evidencian que el uso de la IA se concentra principalmente en procesos de depuración de código y simulación de sensores en entornos IoT, actividades clave en la formación tecnológica. Asimismo, se observa un predominio de niveles cognitivos básicos, como la recuperación y la comprensión, con menor desarrollo en dimensiones superiores como el análisis, la metacognición y la autorregulación. Desde una perspectiva pedagógico–humanista, los hallazgos indican que el potencial formativo de la IA depende de la mediación docente, pudiendo actuar como un andamiaje que favorece el desarrollo de la autonomía, el juicio crítico y la reflexión ética cuando su uso es guiado pedagógicamente.

En términos de implicancias, los resultados sugieren la necesidad de fortalecer estrategias didácticas que promuevan un uso más crítico, reflexivo y autorregulado de la IA en la enseñanza de la programación IoT, favoreciendo aprendizajes significativos y el desarrollo integral de los estudiantes.

Palabras clave: Educación superior; inteligencia artificial (IA); IoT; programación; taxonomía de Marzano; humanización del aprendizaje.

ABSTRACT

This research analyzes the use of artificial intelligence (AI) tools in the IoT Algorithm-Oriented Programming course (SIY1102), taught in the Network and Telecommunications Engineering program at Duoc UC (2025). The aim is to characterize and understand how first-year students integrate AI into their learning, considering not only technical aspects but also pedagogical, ethical, and humanizing implications. To this end, Marzano's taxonomy is adopted as the analytical framework, allowing for the categorization of AI use into six levels of cognitive processing: retrieval, comprehension, analysis, application, metacognition, and self-regulation.

The study employs a mixed-methods approach with a predominantly quantitative component, complemented by a qualitative-interpretive component. The quantitative phase consists of structured surveys administered to students and faculty, with items aligned to Marzano's taxonomy dimensions. The qualitative phase includes open-ended questions and field notes, enriching the interpretation of the results with the participants' perceptions and experiences.

The results show that AI use is primarily concentrated in code debugging and sensor simulation in IoT environments, key activities in technology training. Furthermore, a predominance of basic cognitive levels, such as retrieval and comprehension, is observed, with less development in higher-level dimensions such as analysis, metacognition, and self-regulation. From a pedagogical-humanistic perspective, the findings indicate that AI's educational potential depends on teacher mediation, acting as scaffolding that fosters the development of autonomy, critical thinking, and ethical reflection when its use is pedagogically guided.

In terms of implications, the results suggest the need to strengthen teaching strategies that promote a more critical, reflective, and self-regulated use of AI in IoT programming instruction, fostering meaningful learning and the holistic development of students.

Keywords: Higher education; artificial intelligence; IoT; programming; Marzano's taxonomy; humanized learning.



INTRODUCCIÓN

En los últimos años, el avance de la IA ha cambiado profundamente los entornos educativos, pasando desde consultas simples a escribir código complejo y hablar con otras IA, especialmente en áreas tecnológicas como la programación y, de manera particular, en el desarrollo de soluciones para el Internet de las Cosas (IoT (Internet de las Cosas)). En este contexto, la asignatura Programación para Algoritmos IoT (SIY1102) del Duoc UC se plantea como un espacio clave para que los estudiantes adquieran competencias en Python, manejo de entornos de desarrollo y simuladores, además de la capacidad de diseñar soluciones aplicadas a sistemas conectados. Estas habilidades, esenciales en la formación de ingenieros del siglo XXI, pueden fortalecerse cuando la IA se integra de forma pedagógicamente guiada y crítica.

A pesar de este potencial, todavía no contamos con evidencia sistemática que muestre cómo los estudiantes de la asignatura están utilizando la IA en sus aprendizajes ni qué efectos reales tiene sobre su formación. En los talleres de programación, el impacto de estas tecnologías es doble: por un lado, ofrecen un apoyo valioso en tareas como la depuración de código o la simulación de sensores, ayudando a resolver problemas complejos con mayor rapidez. Por otro lado, plantean un reto importante: evitar que estas herramientas se conviertan en un sustituto de la creatividad, la imaginación y el pensamiento crítico, competencias que siguen siendo centrales en la formación profesional.

Desde una mirada pedagógica–humanista, la IA no debe entenderse como un reemplazo de los procesos cognitivos, sino como un andamiaje temporal que acompañe al estudiante en su desarrollo de autonomía, reflexión ética y juicio crítico. Tal como plantean Selwyn (2019) y García-Peñalvo (2023), el verdadero valor de estas tecnologías aparece cuando se utilizan dentro de un marco educativo que reconoce al estudiante como protagonista activo de su aprendizaje.

En este escenario surge la pregunta que guía esta investigación: ¿En qué niveles de exigencia cognitiva, según la taxonomía de Marzano, utilizan los estudiantes la IA en los talleres de la asignatura Programación para Algoritmos IoT (SIY1102)? Se parte de la hipótesis de que la IA se emplea principalmente en los niveles más básicos de la taxonomía (recuperación y comprensión), con menor presencia en los niveles superiores como aplicación, metacognición y autorregulación.

La pertinencia de este estudio radica no sólo en describir patrones de uso, sino también en proyectar orientaciones pedagógicas y curriculares que permitan integrar la IA de manera crítica y responsable. Con

ello se busca aportar a la formación de profesionales, en el área de la ingeniería en redes y telecomunicaciones, capaces de incorporar la tecnología como aliada, sin perder de vista los valores centrales de la educación superior: creatividad, juicio crítico, autonomía y compromiso ético.

CAPÍTULO I: PROBLEMA Y PROPÓSITO

1. Presentación del problema

La investigación titulada **“Análisis de los niveles de uso de inteligencia artificial en talleres de programación orientados a algoritmos IoT: un estudio en la carrera de Ingeniería en Redes y Telecomunicaciones de Duoc UC (2025)”** surge de la necesidad de comprender cómo las tecnologías emergentes, en particular la inteligencia artificial (IA) y el Internet de las Cosas (IoT), se integran en los procesos de enseñanza-aprendizaje y de qué manera inciden en la formación integral de los futuros ingenieros. La justificación se presenta en cuatro apartados: problema, relevancia, necesidad y proyección.

En la actualidad, la inteligencia artificial (IA) se ha convertido en un fenómeno educativo de gran relevancia, transformando la manera en que se enseña y se aprende en la educación superior. Su presencia en las aulas ya no es eventual, sino cotidiana, y se manifiesta tanto en actividades de apoyo a la docencia como en la práctica autónoma de los estudiantes. Según la Encuesta Nacional de Transformación Digital Educativa realizada por el Ministerio de Educación (Mineduc, 2024), un 70% de los estudiantes de educación superior en Chile reconoce haber utilizado herramientas de IA en su formación, ya sea para resolver problemas prácticos, depurar código o elaborar trabajos académicos. Este dato revela no solo la masificación del uso de estas tecnologías, sino también la urgencia de comprender sus impactos pedagógicos.

La incorporación de la inteligencia artificial (IA) en los programas académicos plantea, sin embargo, un desafío pedagógico clave. Si bien estas herramientas facilitan la personalización del aprendizaje y la resolución de problemas complejos, presentan limitaciones en la generación autónoma de soluciones originales y en el desarrollo de abstracciones creativas, ya que su funcionamiento se basa en datos y patrones previamente entrenados (Floridi, 2019). Esto abre una brecha en la formación en ingeniería, pues el valor del futuro profesional no radicará únicamente en su dominio instrumental de la IA, sino también en su capacidad de abstracción, creatividad y juicio crítico frente a diversas tecnologías. En este sentido, como sostiene García-Peñalvo (2023), el aporte de la IA en educación no está en reemplazar los procesos humanos de pensamiento, sino en acompañarlos y potenciarlos cuando se utilizan dentro de un marco pedagógico guiado.

En coherencia con estas preocupaciones, Duoc UC ha establecido lineamientos institucionales para orientar el uso responsable de la IA. La Resolución Rectoría N.º 2/2025 enfatiza que estas herramientas

deben entenderse como andamios pedagógicos que favorezcan la autonomía y la reflexión, y no como sustitutos del esfuerzo cognitivo del estudiante. Aun así, estos lineamientos requieren ser aterrizados en la práctica concreta de aula, especialmente en carreras de carácter tecnológico donde el uso de la IA se da con mayor intensidad.

En el caso de los estudiantes de primer año de la carrera de Ingeniería en Redes y Telecomunicaciones de Duoc UC, la problemática es particularmente visible. Un informe interno de la coordinación de la carrera (Duoc UC, 2024) señala que el 55% de los estudiantes utiliza IA principalmente para depurar código en Python, mientras que solo un 20% declara realizar un análisis crítico de las respuestas entregadas por estas herramientas. Esta diferencia refleja que el uso actual de la IA se concentra en niveles básicos de la taxonomía de Marzano (recuperación y comprensión), con una baja presencia en dimensiones superiores como el análisis, la metacognición y la autorregulación.

Por ello, la ausencia de estudios sistemáticos que caracterizan estos patrones de uso limita la posibilidad de diseñar estrategias pedagógicas efectivas que promuevan un aprendizaje profundo. En este contexto, la investigación propuesta cobra sentido: busca generar evidencia empírica que permita guiar la integración de la IA en los talleres de programación, de manera que esta no se reduzca a un apoyo instrumental, sino que se transforme en una herramienta que potencie la creatividad, el pensamiento crítico y la formación integral de los futuros ingenieros.

La relevancia de esta investigación se fundamenta en dos planos: académico y social. En el plano académico, la IA y el IoT son reconocidos como contenidos centrales de la ingeniería del siglo XXI, indispensables para enfrentar un mercado laboral altamente digitalizado y competitivo (UNESCO, 2021). La comprensión de cómo los estudiantes se apropian de estas herramientas permitirá fortalecer programas de estudio y diseñar estrategias que favorezcan no solo el aprendizaje técnico, sino también el desarrollo de habilidades transversales como el pensamiento crítico, la creatividad y la colaboración.

En el plano social, esta investigación responde a un contexto donde las tecnologías emergentes tienen un impacto directo en la vida cotidiana, desde los sistemas de transporte inteligente hasta los dispositivos médicos conectados. Moreno y Ríos (2021) destacan que enseñar IoT en etapas tempranas fomenta la resolución de problemas complejos con impacto social, lo que implica que los ingenieros en formación no solo deben aprender a programar, sino también a concebir soluciones que mejoren la calidad de vida de las personas.

De esta forma, la relevancia del estudio radica en su contribución a formar profesionales con una mirada integral, capaces de conjugar el dominio técnico con la conciencia social y ética.

La necesidad de esta investigación se vincula con la urgencia de caracterizar los niveles de uso de la IA en contextos educativos específicos, en este caso, los talleres de programación de IoT. La literatura existente, *García-Peñalvo, F. J. (2023)*, reconoce el valor de estas tecnologías, pero no siempre explora cómo los estudiantes las experimentan en la práctica, qué dificultades enfrentan y qué oportunidades de mejora se abren.

Conocer estas dinámicas es esencial para atender una necesidad pedagógica central: diseñar estrategias didácticas que humanicen la experiencia educativa. Pérez y Soto (2020) enfatizan que la tecnología no debe sustituir al docente, sino acompañar el proceso formativo, atendiendo a la motivación, las emociones y los valores de los estudiantes. Identificar brechas y fortalezas permitirá implementar prácticas educativas que no se limiten a la transmisión de contenidos, sino que promuevan aprendizajes significativos y situados.

Además, esta investigación responde a la necesidad institucional de Duoc UC de innovar en la enseñanza de la ingeniería, alineándose con las tendencias globales de digitalización y transformación educativa, pero sin perder de vista la centralidad del estudiante como sujeto de aprendizaje.

La proyección de este estudio es doble: pedagógica y profesional.

En lo pedagógico, se espera que los resultados sirvan como insumo para mejorar la enseñanza de la programación en IoT, diseñando talleres que integren la IA de manera más consciente, efectiva y humanizada. Esto permitirá fortalecer las competencias técnicas de los estudiantes, pero también fomentar valores como la responsabilidad, la ética y la creatividad.

En lo profesional, se busca contribuir a la formación de ingenieros capaces de trascender las limitaciones de la IA. Mientras la IA presenta limitaciones en la generación autónoma de creatividad original, serán los futuros ingenieros quienes, a través de su capacidad de abstracción y su habilidad para relacionarse con diversas herramientas, logren diseñar soluciones innovadoras y socialmente pertinentes. En este sentido, la investigación proyecta un modelo de formación en el que la tecnología se convierte en un medio para potenciar la creatividad humana, y no en un fin en sí misma.

Finalmente, este estudio apunta a consolidar un enfoque educativo más significativo y situado, donde la IA y el IoT no se integren de manera aislada, sino como parte de un proceso de formación integral que prepara a los estudiantes para dialogar críticamente con la tecnología y proyectar soluciones con impacto social y humano.

2. Justificación teórica (Estado del Arte)

El concepto de Inteligencia Artificial (IA) es nuevo, pero podemos rastrearla hasta un preconcepto en el siglo XIX, más precisamente, cerca de la década de los 50, cuando se hablaba o discutía sobre máquinas e inteligencia.

Pero la inteligencia artificial no es patrimonio exclusivo de la ciencia o de las máquinas, sino que también ha estado presente en diversas manifestaciones culturales, como dibujos animados (Los Supersónicos, 1962), cine (“Terminator”, 1984), literatura (Yo, robot) y animé (“Ghost in the Shell”), entre otros. Si bien hoy adquiere mayor reconocimiento gracias al desarrollo de las IA generativas, capaces de crear contenido nuevo a partir de datos y patrones mediante técnicas de *machine learning* (aprendizaje automático), estos conceptos ya existían anteriormente, aunque muchas veces no fueron desarrollados completamente o fueron derechamente abandonados, ya sea por falta de financiamiento o, en la mayoría de los casos, por limitaciones en la capacidad de cómputo necesaria para ejecutar las tareas requeridas.

Llevando esto al ámbito educativo, la discusión se plantea en base a dos paradigmas que parecen confrontarse pero que se aplican bajo las mismas leyes, el primero es el de la utilización dentro del aula o fuera de ella por parte de alumnos y las implicancias éticas (Menacho Ángeles et al., 2024), pasando todo por la propiedad intelectual de los desarrollos. La segunda es por parte de los docentes donde las posturas pasan desde el nunca la ocuparía hasta dónde la podría ocupar.

En muchas de las planificaciones académicas actuales, se incluyen experiencias destinadas a evaluar las competencias que alcanzan los estudiantes, mediante taxonomía de Bloom o Marzano, como sucede en la programación de algoritmos. Sin embargo, esto suele generar cierta ambigüedad respecto a cómo utilizar de manera adecuada las herramientas de evaluación, lo que provoca discrepancias en distintos aspectos: la gestión docente, la elaboración de rúbricas, las listas de cotejo y la organización de las planificaciones, entre otros.

Diversos autores y documentos especializados, como Ana Henríquez Orrego, *Henríquez Orrego, A. (2025)*, han destacado la importancia de integrar estos instrumentos no sólo como parte del proceso de enseñanza-aprendizaje, sino también como apoyo en la gestión administrativa de la docencia, facilitando la creación de rúbricas más claras, listas de cotejo más precisas y planificaciones alineadas con los objetivos formativos.

En el área médica, la IA está siendo utilizada como herramienta de simulación clínica. Por ejemplo, en la Universidad San Sebastián, se emplea para recrear pacientes virtuales a partir de antecedentes clínicos específicos, solicitando a la IA que responda y actúe conforme a determinados síntomas. De este modo, los estudiantes pueden interactuar con la herramienta, favoreciendo el desarrollo de habilidades diagnósticas y de toma de decisiones, mientras la IA mejora progresivamente a partir de dichas interacciones. Asimismo, los docentes utilizan estas tecnologías como asistentes personalizados para la generación de recursos pedagógicos, donde, por ejemplo, un audio extenso puede ser procesado por la IA para producir presentaciones interactivas o planificaciones de clase con contenidos estructurados y pertinentes (Borja López et al. 2025).

3. Justificación práctica

El uso de la Inteligencia Artificial (IA) en la educación superior ya no corresponde a un escenario futuro, como hemos mencionado anteriormente, sino a una práctica habitual que involucra tanto a docentes como a estudiantes.

Esta situación plantea un desafío práctico para la docencia: ¿cómo evaluar competencias en un contexto donde la IA puede generar respuestas correctas, pero sin garantizar necesariamente el aprendizaje genuino del estudiante? Los docentes necesitan instrumentos claros para distinguir entre el uso formativo de la IA (que potencia la comprensión y la creatividad) y el uso superficial (que reemplaza el esfuerzo cognitivo sin aportar al desarrollo real de habilidades).

A nivel institucional, la investigación cobra sentido porque Duoc UC ya ha definido lineamientos de uso responsable de la IA en coherencia con la Política Nacional de IA (2024). Sin embargo, estos lineamientos requieren ser aterrizados en la práctica del aula. No basta con establecer normas generales sobre transparencia y ética; es necesario generar evidencias que permitan diseñar estrategias pedagógicas específicas, adaptadas a los cursos y a las competencias que se esperan lograr.

El aporte práctico de esta investigación radica en ofrecer criterios concretos para categorizar y evaluar el uso de la IA en un curso real y aplicado. Al vincular las prácticas de los estudiantes con la taxonomía de Marzano, será posible identificar en qué medida la IA está favoreciendo aprendizajes de nivel profundo (como la metacognición y la autorregulación) o si se limita a facilitar procesos básicos de recuperación y comprensión. Esta información permitirá ajustar tanto la planificación docente como las rúbricas de evaluación, garantizando que las competencias definidas en el perfil de egreso no se vean debilitadas por un uso indiscriminado de la tecnología.

Además, la investigación busca abrir un espacio de reflexión entre docentes y estudiantes sobre la dimensión ética y pedagógica del uso de IA. Escuchar sus percepciones ayudará a comprender cómo están integrando la tecnología en sus procesos formativos, cuáles son sus temores, expectativas y resistencias, y qué tipo de acompañamiento requieren para utilizarla como una herramienta aliada, y no como un atajo que empobrece el aprendizaje.

En suma, la justificación práctica de este estudio contempla dos partes clave:

1. A nivel pedagógico, el estudio busca aportar orientaciones que permitan fortalecer la evaluación basada en competencias, reconociendo que la IA ya forma parte del proceso de aprendizaje de los estudiantes. El objetivo no es excluir su uso, sino comprender cómo integrar de manera que las evaluaciones reflejan desempeños auténticos, es decir, que den cuenta del dominio real de las competencias más allá del producto generado con apoyo tecnológico.
2. A nivel formativo, la investigación busca contribuir al desarrollo de una relación crítica y ética de los estudiantes con la Inteligencia Artificial. Se pretende que reconozcan a estas herramientas no solo como un recurso de apoyo, sino también como un medio para reflexionar sobre la validez, pertinencia y límites de la información que generan. De este modo, el aprendizaje se enriquece y se conecta con las competencias que demanda un entorno laboral en el que el uso de IA será cada vez más frecuente, preparando a los estudiantes para interactuar con la tecnología de manera consciente y estratégica.

Así, la investigación no solo busca aportar al debate académico, sino también convertirse en una herramienta útil para los docentes y estudiantes de Duoc UC, contribuyendo a que el uso de la IA en el aula sea un motor de aprendizaje significativo y no una barrera para la formación por competencias.

4. Pregunta(s) / hipótesis de Investigación

¿De qué manera los estudiantes utilizan las herramientas de Inteligencia Artificial (IA) en la asignatura Programación de Algoritmos para IoT en Duoc UC, y en qué medida dicho uso favorece o limita el desarrollo de competencias cognitivas, metacognitivas y de autorregulación según la taxonomía de Marzano?

Preguntas secundarias:

¿Qué herramientas de IA son utilizadas con mayor frecuencia por los estudiantes en la asignatura Programación de Algoritmos para IoT?

¿En qué niveles de la taxonomía de Marzano (recuperación, comprensión, análisis, aplicación, metacognición y autorregulación) se sitúa el uso que los estudiantes hacen de la IA en sus aprendizajes?

¿Qué relación existe entre el nivel de uso de la IA y el desempeño académico de los estudiantes en la asignatura?

¿Qué percepciones y reflexiones tienen los docentes y estudiantes sobre la utilidad pedagógica y las implicancias éticas del uso de la IA en un modelo de aprendizaje basado en competencias?

5. Objetivos de la investigación

5.1 Objetivo general

Evaluar los niveles de uso de la IA en los talleres de la asignatura Programación para Algoritmos para IoT de Duoc UC, categorizando según la taxonomía de Marzano.

5.2 Objetivos específicos

1. Identificar las principales herramientas de IA empleadas por los estudiantes en la asignatura Programación para Algoritmos IoT.
2. Clasificar el nivel de uso de la IA de los estudiantes de acuerdo con las seis dimensiones de la taxonomía de Marzano (recuperación, comprensión, análisis, aplicación, metacognición y autorregulación).

-
3. Examinar relaciones entre los niveles de uso de la IA acorde al desempeño académico de los estudiantes en la asignatura, a partir del análisis de encuestas y resultados de evaluación.
 4. Analizar las percepciones de estudiantes y docentes reflexionando sobre la utilidad pedagógica con las implicancias éticas del uso de la IA en el proceso de aprendizaje.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

Para lograr entender la importancia de la aplicación de la IA dentro del aula y sus implicancias en la evaluación de alumnos, veremos tres aspectos fundamentales para su comprensión, primero nos referiremos a la IA, luego a la teoría constructivista, teoría ocupada dentro de las aulas y en especial en el Duoc UC. Por último, se abordará la teoría de Marzano, con especial énfasis en su taxonomía con sus 6 niveles de cognitivos, a fin de comprender cómo ésta puede orientar la evaluación del uso de la inteligencia artificial en el aula desde una perspectiva constructivista.

1. Inteligencia Artificial (IA)

La incorporación de la IA en educación ha sido ampliamente documentada (Holmes et al., 2022; UNESCO, 2023), destacando su capacidad para personalizar el aprendizaje, proveer retroalimentación inmediata y facilitar el acceso a información. En la formación tecnológica, el uso de la IA puede ir desde tareas simples de búsqueda de código hasta procesos complejos de depuración y diseño asistido. En este sentido podemos hablar de dos corrientes de aplicación, por un lado, tenemos la aplicación por parte del docente en áreas de gestión, planificación, etc. La otra corriente, por el lado del alumno y su aplicación en procesos de aprendizaje significativo.

En el marco de la implementación de la IA dentro del aula de clases, es importante hacer una alfabetización correcta y profunda dentro de ella, es decir otorgar a los estudiantes y profesionales herramientas que les permitan entender, aplicar y navegar por el panorama moderno de la digitalización. Lo anterior se logra aplicando un Modelo Dinámico de Alfabetización en IA (DAILM) para Roles Específicos, proponiendo un enfoque en capas para la alfabetización, adaptado a profesiones específicas, con un enfoque especial en la alfabetización en IA para docentes. (Chan, 2024).

El DAILM combina la comprensión de los aspectos fundamentales de la IA con la especificidad del rol, utilizando una aproximación que define la profundidad de la competencia requerida:

- Aspectos relevantes para el rol.
- Nivel alto de alfabetización.
- Nivel medio de alfabetización.
- Nivel bajo de alfabetización.

Esta estructura garantiza que los profesionales, al interactuar con la IA, lo hagan de manera ética, informada y arraigada con los contextos específicos de cada profesión. (Chan, 2024)

- La utilidad del DAILM se hace evidente en la formación del profesorado universitario, un actor fundamental en la integración de la IA en la Educación Superior.
- Alfabetización para Docentes: La aplicación del modelo DAILM se considera crucial para mejorar la alfabetización en IA del profesorado universitario.
- Dependencia de la Práctica: El nivel y la profundidad de dominio que los profesores deberían alcanzar en las dimensiones adicionales de la Alfabetización en IA (como la conciencia ética, social y de políticas, y la innovación pedagógica) es objeto de debate, ya que dependerá en gran medida de su disposición e intención de integrar la IA en sus prácticas docentes. (Chan, 2024).

En el contexto de Duoc UC, la asignatura SIY1102 fomenta el desarrollo de competencias como la creación de algoritmos en Python, la implementación de prototipos IoT y el uso de simuladores. Estas actividades constituyen un terreno propicio para el uso de aplicaciones de IA como herramienta de apoyo, tanto en fases iniciales de codificación como en la optimización y validación de soluciones. Es en este marco que la taxonomía de Marzano proporciona un marco para evaluar la profundidad cognitiva del uso de la IA:

- Recuperación: búsqueda de información o código ya existente.
- Comprensión: interpretación y explicación de conceptos sugeridos por IA.
- Análisis: descomposición de problemas a partir de la información generada por IA.
- Aplicación: uso activo de la IA para resolver tareas o problemas.
- Metacognición: reflexión sobre la eficacia de la IA en el aprendizaje.
- Autorregulación: gestión autónoma y estratégica del uso de IA en el aprendizaje.

En el marco del modelo de aprendizaje basado en competencias que guía la asignatura SIY1102, la incorporación de herramientas de IA puede ser percibida desde dos perspectivas complementarias. Desde el punto de vista del estudiantado, la IA puede funcionar como un facilitador del cumplimiento de las tareas de la asignatura sin necesariamente implicar un aprendizaje profundo, o bien como un aliado estratégico que enriquece la experiencia formativa al ofrecer apoyo en procesos de búsqueda, generación y validación de soluciones. Esta dualidad refleja la necesidad de acompañar pedagógicamente el uso de

la IA, de manera que los estudiantes comprendan que la tecnología no sustituye el desarrollo de competencias, sino que puede potenciarse cuando se utiliza de forma crítica y consciente.

Desde la mirada docente, las herramientas de IA representan una oportunidad para reforzar la enseñanza personalizada, al permitir una interacción más cercana con los estudiantes y una retroalimentación ajustada a sus necesidades específicas. Estas tecnologías hacen posible identificar debilidades con mayor precisión y ofrecer recursos de apoyo inmediatos y personalizado, optimizando la función de mediación pedagógica. Sin embargo, surge una interrogante clave: ¿los estudiantes que utilizan IA, desarrollan las mismas competencias que aquellos que no la emplean en un modelo de aprendizaje basado en competencias? Esta pregunta abre la discusión sobre la pertinencia de transitar hacia metodologías de aprendizaje basadas en desafíos, en las que la IA no se conciba sólo como un recurso auxiliar, sino como un componente integrado dentro de la resolución de problemas auténticos.

En este sentido, no se trata de evitar el uso de la inteligencia artificial, ya que forma parte del día a día de los estudiantes, sino de reconocer su presencia y guiar su utilización en beneficio de los procesos formativos. La clave está en diseñar estrategias pedagógicas que transformen la IA de un atajo tentador en una herramienta para el pensamiento crítico, la autorregulación y la construcción significativa del conocimiento.

2. Teoría Constructivista

En la actualidad mundial, la educación se desarrolla bajo la teoría del constructivismo, esta teoría nos indica que el aprendizaje se realiza de manera bidireccional e incluso transversal dentro del aula, es decir, existen aprendizajes unilaterales, docente alumno, como también alumno docente y entre los mismos alumnos, sobre este constructivismo, podemos hablar de “tipos de constructivismos:

- a) un constructivismo cognitivo que hunde sus raíces en la psicología y la epistemología genética de Piaget.
- b) Un constructivismo de orientación sociocultural, inspirado en las ideas y planteamientos de Vygotsky, que comprende el aprendizaje como un proceso mediado socialmente, en el cual la interacción, el lenguaje y el contexto cultural cumplen un rol central en la construcción del conocimiento.

-
- c) Un constructivismo vinculado al constructivismo social de Berger y Lucjmann (2001) y a los enfoques postmodernos en psicología que sitúan el conocimiento en las prácticas discursivas (Edwards, 1997; Potter, 1998) (Serrano González & Pons Parra, 2011).

Lo interesante de esta teoría es que se centra en el humano, y éste nunca deja de aprender y es ese mismo aprendizaje lo transmite como herencia cultural a sus descendientes, de la misma forma, cada alumno transmite sus experiencias y conocimientos a sus compañeros, logrando una simbiosis rica de conocimiento entre pares (Nuthall, 1997), “si incorporamos las perspectivas socio-cultural y lingüística al modelo cognitivo de los procesos mentales, es posible vislumbrar cómo el lenguaje y los procesos sociales del aula, constituyen las vías a través de las cuales los alumnos adquieren y retienen el conocimiento” (Nuthall, 1997).

Este conocimiento de distintas direcciones permite a los integrantes, tanto docente como alumnos, desarrollar y avanzar en nuevos contenidos en las escalas de competencias y/o taxonomías, independiente del tipo de taxonomía aplicada, así los conocimientos del orden menor hasta los de orden mayor serán desarrollados individualmente como socialmente, en los entornos inmediatos, como la familia, amigos y compañeros (Anijovich Rebeca & Cappellett Gracielai, 2017).

De esta manera nos encontramos ante 4 sujetos del constructivismo (Serrano González & Pons Parra, 2011)

- El sujeto individual.
- El sujeto epistémico.
- El sujeto psicológico.
- El sujeto colectivo.

Enfoques constructivistas en educación

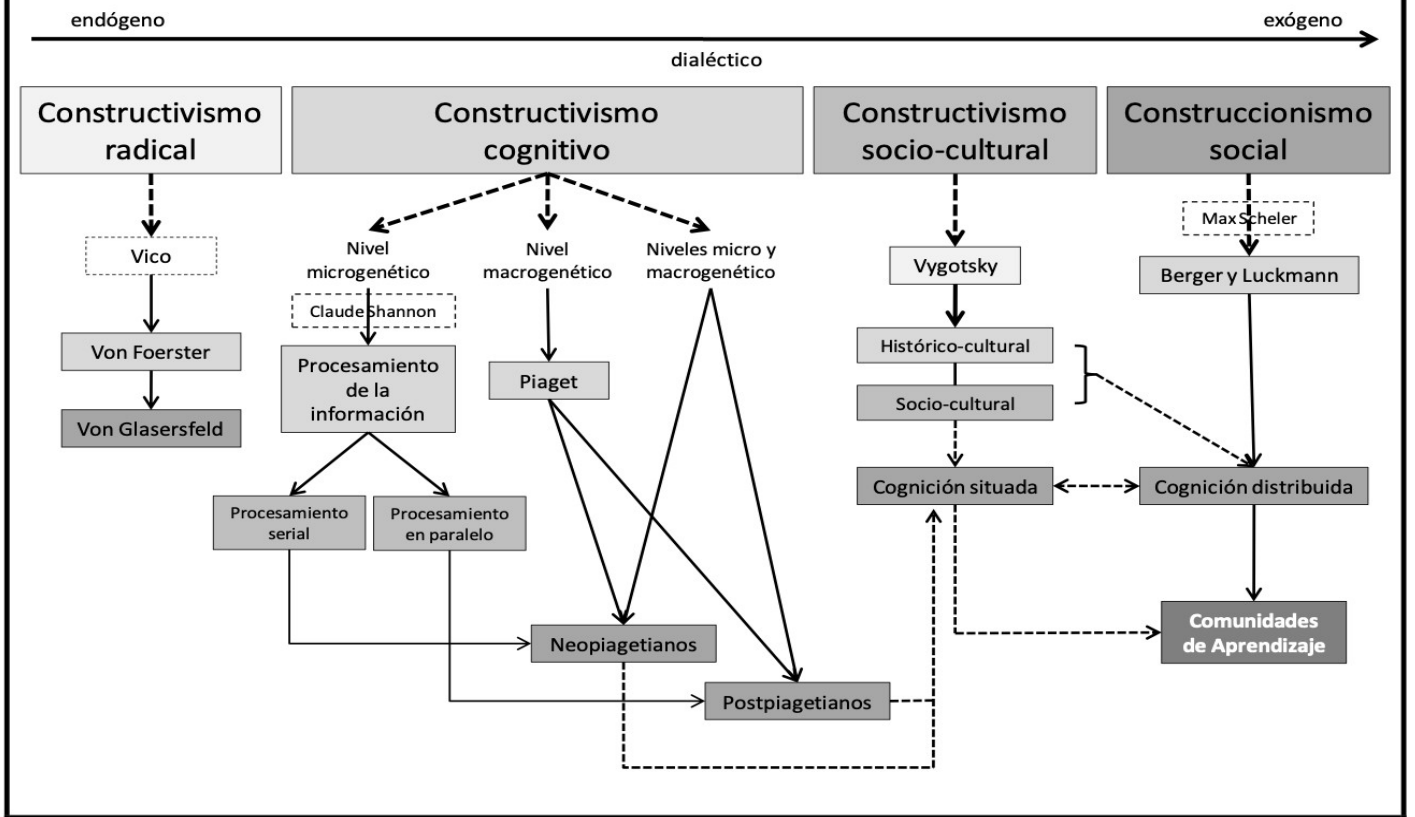


Figura 1. Fuente (Serrano González & Pons Parra, 2011)

En un extremo tenemos al constructivismo radical, que nos dice que todo aprendizaje es producto interno y sin intervención de nada o nadie externo y en el otro extremo tenemos al constructivismo social que nos dice que todo aprendizaje es necesario e imperativo el elemento social y su entorno.

Los cuatro principios sobre los que se asienta el constructivismo radical (Von Glasersfeld, 1995) son los siguientes:

- A. El conocimiento “no se recibe pasivamente, ni a través de los sentidos, ni por medio de la comunicación, sino que es construido activamente por el sujeto cognoscente”.
- B. “La función del conocimiento es adaptativa, en el sentido biológico del término, tendiente hacia el ajuste o la viabilidad”.
- C. “La cognición sirve a la organización del mundo experiencial del sujeto, no al descubrimiento de una realidad ontológica objetiva”.
- D. Existe una exigencia de “sociabilidad”, en términos de “una construcción conceptual de los otros” y, en este sentido, las otras subjetividades se construyen a partir del campo experiencial del individuo. Según esta tesis la primera interacción debe ser con la experiencia individual.

Para el constructivismo cognitivo, lo social es un elemento importante y actúa de coayudante en la construcción del conocimiento. Para Piaget, el aprendizaje es un proceso interno e individual que consiste en relacionar la nueva información con las representaciones preexistentes, lo que da lugar a la revisión, modificación, reorganización y diferenciación de esas representaciones (Serrano González & Pons Parra, 2011). Con Piaget se empieza a romper el paradigma del conocimiento conductista y se empieza a entender al conocimiento humano en términos de procesamiento de la información. Por último, tenemos teorías que intentan coordinar los enfoques epistemológicos piagetianos con los enfoques psicológicos del procesamiento de la información.

“las teorías neopiagetianas (Pascual-Leone, 1988; Case, Hayward, Lewis y Hurst, 1988; Fisher y Bidell, 2006 o Halford, 2005) que integran la teoría de Piaget con la llamada «psicología cognitiva» en base a sus tres enfoques clásicos: el de la teoría de la información, el del flujo de la información y el del procesamiento de la información, pero apoyándose, de forma muy especial, en los modelos de procesamiento serial y las teorías postpiagetianas (Cellérier, 1996) que intentan integrar con el conexionismo en general y con los modelos de procesamiento distribuido en paralelo (PDP), en particular. El PDP es una de las variantes del conexionismo, que describe los procesos cognitivos en términos de conexiones entre neuronas. Frente a los modelos localistas del conexionismo, éste se denomina “distribuido” porque considera que el conocimiento (tanto el declarativo como el procedimental) no queda codificado en forma de símbolos fijos, que estarían

alojados en determinados lugares del cerebro, sino en forma de elementos elaborados que se encuentran distribuidos en diferentes neuronas, todas ellas conectadas entre sí; se le añade la apostilla „en paralelo“ porque el procesamiento de la información no se produce únicamente de forma seriada, sino también simultáneamente en un extenso conjunto de redes neuronales”.(Serrano González & Pons Parra, 2011).

El constructivismo sociocultural, lo social es necesario, pero no suficiente en la construcción del conocimiento (Serrano González & Pons Parra, 2011). Tiene origen en las teorías de Lev S. Vygotsky, donde plantea que el conocimiento se adquiere, según la ley de la doble formación, esto es primero a nivel intermental y luego a nivel intrapsicológico de esta manera el factor social es determinante en la construcción del conocimiento, pero no refleja los mecanismos de internalización. De esta manera el constructivismo sociocultural contempla a un sujeto que construye conocimiento en un entorno estructurado e interactuando con otros seres de forma consciente.

El constructivismo social postula que la realidad es una construcción social, por lo cual el conocimiento forma parte de la construcción social del individuo. En el constructivismo social la realidad aparece como una construcción humana, un intercambio permanente de información por parte de los sujetos, el sujeto aparece como un producto social que se define como por su biografía, ambiente y experiencia. (Serrano González & Pons Parra, 2011).

3. Teoría Marzano

La taxonomía de Marzano y Kendall por objetivos de aprendizaje se fundamenta en la de Benjamín Bloom en 1956, es una nueva forma de entender los procesos de aprendizaje dado los nuevos estudios psicológicos que han clarificado los procesos de aprendizaje y sus estructuras. Una de las mayores diferencias con el modelo de Bloom es como se enfrenta a la dificultad para ejecutar procesos mentales, dicha dificultad se centra en dos factores:

La complejidad inherente del proceso en términos de los pasos.

Nivel de familiaridad que uno tiene con respecto a los procesos.

“La complejidad de un proceso mental es invariable, el número de pasos para su ejecución no cambia. Sin embargo, la familiaridad sí cambia con el tiempo. Cuanto más familiar sea más rápido se ejecutará el proceso. Por esta razón se descarta que se pueda hablar de jerarquías en términos de dificultad” (Gallardo, 2009).

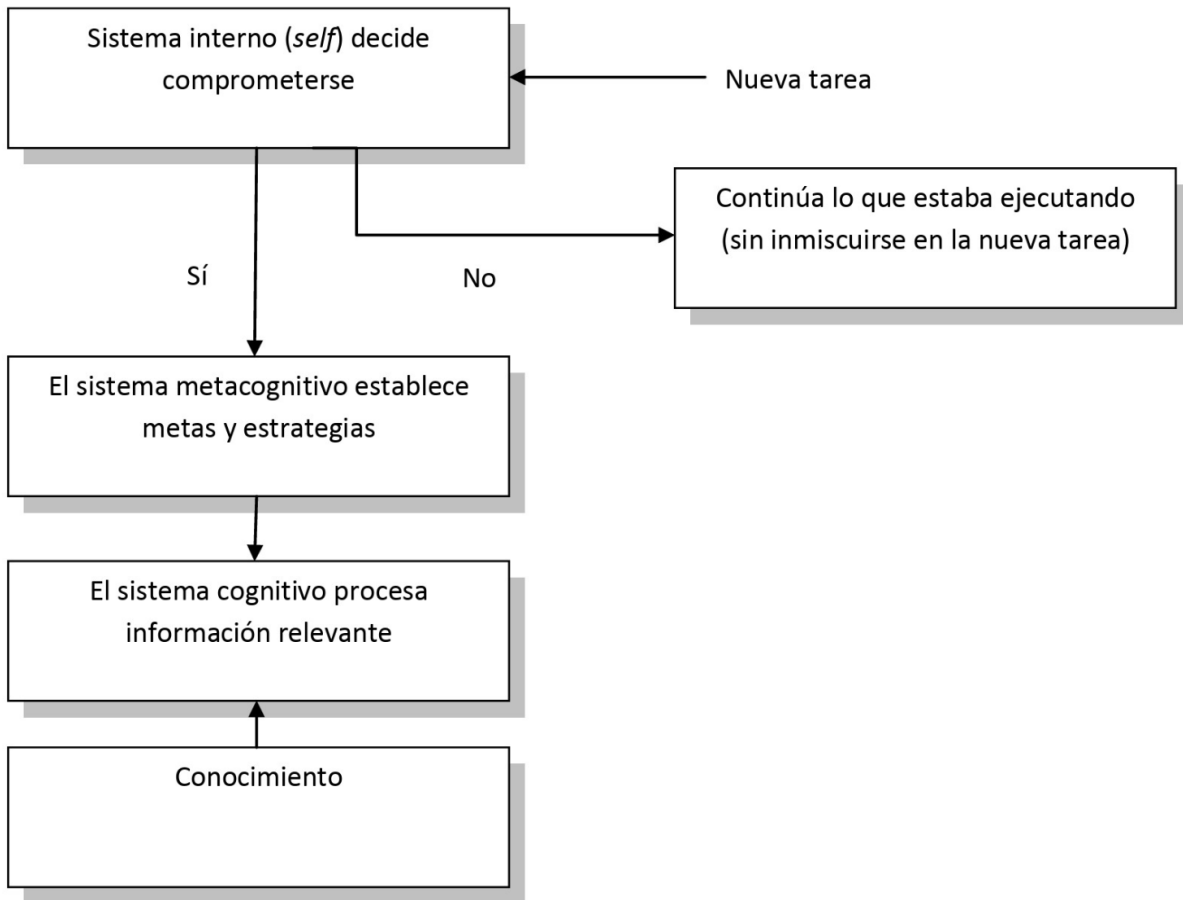


Figura 2. Modelo de conducta ante el aprendizaje (tomado de Marzano y Kendall, 2007)

Marzano (Marzano & Kendall, 2007) identifica cinco dimensiones clave para el aprendizaje efectivo:

- Actitudes y percepciones: se refiere a la predisposición del estudiante a aprender, sin él es muy difícil que el aprendizaje exista.
- Adquisición e integración del conocimiento: se refiere a la forma en que los estudiantes relacionan los nuevos aprendizajes con lo que ya saben.
- Extensión y refinamiento del conocimiento: se refiere a la profundización de la información por parte del estudiante.
- Uso del conocimiento y hábitos mentales: se refiere a la aplicación del conocimiento en situaciones nuevas y complejas.
- Hábitos mentales productivos: se refiere a la actitud de estar siempre abiertos a nuevos aprendizajes de manera crítica, creativa y con autocontrol.

Este modelo proporciona a los educadores un conjunto de estrategias para el diseño de clases, la planificación de la instrucción y la evaluación del aprendizaje, poniendo énfasis en la interacción entre docente y estudiante como eje para mejorar el rendimiento académico y el desarrollo de habilidades.

De acuerdo con Marzano y Kendall (2007), el diseño instruccional puede organizarse en función de tres enfoques principales: el enfoque centrado en el conocimiento, el enfoque centrado en la exploración del estudiante y el enfoque temático. Cada uno de estos responde a distintas formas de estructurar la enseñanza, dependiendo de los objetivos de aprendizaje y del tipo de contenido abordado.

En el contexto de la incorporación de la inteligencia artificial en el aula, y en coherencia con la Taxonomía de Marzano, resulta pertinente priorizar inicialmente un enfoque centrado en la exploración del estudiante, que favorezca la interacción activa con la herramienta. Posteriormente, este puede articularse con un enfoque temático que permita contextualizar los aprendizajes, para finalmente integrar un enfoque centrado en el conocimiento que consolide los contenidos y habilidades desarrolladas. De este modo, se promueve un aprendizaje significativo que trasciende el uso instrumental de la tecnología.

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

1. Paradigma investigativo

Este estudio se desarrolla bajo un paradigma mixto, en el que predomina el enfoque cuantitativo, pero se enriquece con un componente cualitativo–interpretativo. Como explica Bisquerra (2009), ambos enfoques representan formas distintas de comprender la realidad social, y cada uno ofrece matices que el otro no alcanza por sí solo. En esta misma línea, Aravena et al. (2006) sugieren que lo más fructífero no es elegir entre lo cuantitativo y lo cualitativo, sino integrarlos, aprovechando la complementariedad y la triangulación para lograr una mirada más completa.

En este caso, el paradigma adoptado responde a un enfoque analítico–descriptivo con proyección aplicada, cuyo propósito es doble: por un lado, describir y caracterizar cómo los estudiantes utilizan herramientas de Inteligencia Artificial (IA) en talleres de programación IoT; y por otro, proponer orientaciones pedagógicas que ayuden a fortalecer competencias clave como la autonomía, la autorregulación y el pensamiento crítico. Esta perspectiva conecta con una tradición de investigación educativa entendida no sólo como diagnóstico, sino también como motor de cambio y mejora en la práctica docente (ZawackiRichter et al., 2019; Kasneci et al., 2023).

El panorama latinoamericano aporta evidencias valiosas para entender la urgencia de este estudio. En Perú, por ejemplo, Menacho Ángeles et al. (2024) destacan que los estudiantes de educación superior utilizan la IA, sobre todo, como apoyo en el aprendizaje autónomo. En Chile, García-Hormazábal (2023) advierte sobre riesgos vinculados a sesgos, limitaciones técnicas y desigualdades que surgen en el uso de estas tecnologías dentro de las universidades. Estos hallazgos muestran que, aunque la IA abre oportunidades pedagógicas, también introduce desafíos específicos en América Latina, donde conviven el entusiasmo por la innovación y las tensiones derivadas de las brechas digitales.

Desde un enfoque pedagógico–humanista, este trabajo reconoce que la IA no puede reemplazar la creatividad, la imaginación ni la capacidad crítica de los estudiantes (Floridi, 2019; Selwyn, 2019). Más bien, debe entenderse como un andamiaje temporal, una herramienta que acompaña y potencia el aprendizaje, siempre que su uso se guíe de forma ética y con sentido educativo (García-Peñalvo, 2023). Sin embargo, esta mirada optimista debe equilibrarse con una reflexión crítica: estudios recientes advierten sobre el plagio académico, la dependencia excesiva de respuestas automáticas y los sesgos algorítmicos que pueden producir inequidades (Cotton et al., 2023; Lund et al., 2023). Estos riesgos

confirman la necesidad de contar con marcos normativos claros, como los establecidos por Duoc UC en la Resolución Rectoría N.º 2/2025, donde se enfatiza la importancia de la transparencia, la integridad y la formación crítica frente al uso de la IA.

En síntesis, el paradigma mixto adoptado en este estudio no solo busca medir y describir cómo los estudiantes utilizan la inteligencia artificial, sino también interpretar críticamente sus implicancias éticas y pedagógicas. De esta manera, se espera que la investigación aporte no solo a la discusión académica, sino también a la práctica educativa cotidiana, ofreciendo claves concretas para integrar la IA de manera responsable y formativa en la enseñanza de la programación IoT.

2. Diseño de la investigación

Se adopta un diseño mixto de corte transversal con secuenciación explicativa (QUAN → qual). Bisquerra (2009) lo identifica como idóneo para fenómenos educativos donde se requiere cuantificar tendencias y, en un segundo momento, interpretar significados.

- Fase cuantitativa (principal): aplicación de encuestas con escala Likert a estudiantes (n=46) y docentes (n=6), construcción de índices por dimensiones de la taxonomía de Marzano (2001), lo que permite mapear niveles de recuperación, comprensión, análisis, aplicación, metacognición y autorregulación.
- Fase cualitativa (complementaria): análisis de respuestas abiertas y notas de campo del investigador. Este material se utiliza para comprender patrones emergentes en la fase cuantitativa, especialmente en torno a la tensión autonomía–dependencia y a la valoración crítica del uso de IA.

3. Participantes y muestra

- Estudiantes: universo estimado N≈100, muestra efectiva n=46 (no probabilística por disponibilidad).
- Docentes: censo total n=6, correspondiente a la totalidad de quienes imparten la asignatura Programación para Algoritmos IoT en Duoc UC a nivel nacional.

En coherencia con la lógica exploratoria aplicada en la investigación educativa, se asume que la muestra no probabilística tiene validez para describir tendencias y proponer hipótesis (Bisquerra, 2009).

4. Estrategia de Recolección de la información

1. Aprobación institucional por parte del coordinador nacional de la asignatura y consentimiento informado.
2. Aplicación de encuestas en línea a estudiantes y docentes.
3. Inclusión de preguntas abiertas en los cuestionarios.
4. Elaboración de notas de campo reflexivas por parte del investigador (Aravena et al., 2006).
5. Codificación y resguardo seguro de los datos, garantizando confidencialidad.

5. Instrumentos de recolección de información y variables

Para la recolección de información se diseñaron dos instrumentos diferenciados: una encuesta dirigida a estudiantes y una encuesta dirigida a docentes. Ambos instrumentos fueron construidos en coherencia con las dimensiones de la taxonomía de Marzano (2001), con el propósito de recoger información sobre el uso de la inteligencia artificial, su relación con los procesos de aprendizaje y las percepciones asociadas a su integración pedagógica.

Las encuestas se estructuraron mediante ítems cerrados con escala Likert de 1 a 5, lo que permitió identificar tendencias, niveles de acuerdo y patrones de respuesta en torno al uso de la IA en la asignatura. Asimismo, se incorporaron ítems abiertos y notas de campo, con el fin de complementar el análisis cuantitativo y profundizar en las percepciones, experiencias y reflexiones de los participantes.

De acuerdo con Bisquerra (2009), la operacionalización de variables implica desglosar cada variable en dimensiones, indicadores e ítems observables, asegurando validez, coherencia interna y correspondencia con los objetivos del estudio. En este caso, dicha operacionalización permitió vincular las variables de investigación con las dimensiones cognitivas, metacognitivas y autorregulatorias propuestas por Marzano, facilitando un análisis sistemático del fenómeno estudiado.

La estructura de la encuesta aplicada a estudiantes se presenta en la **Tabla 7. Encuesta Estudiantes**, mientras que la encuesta dirigida a docentes se detalla en la **Tabla 8. Encuesta Docentes**.

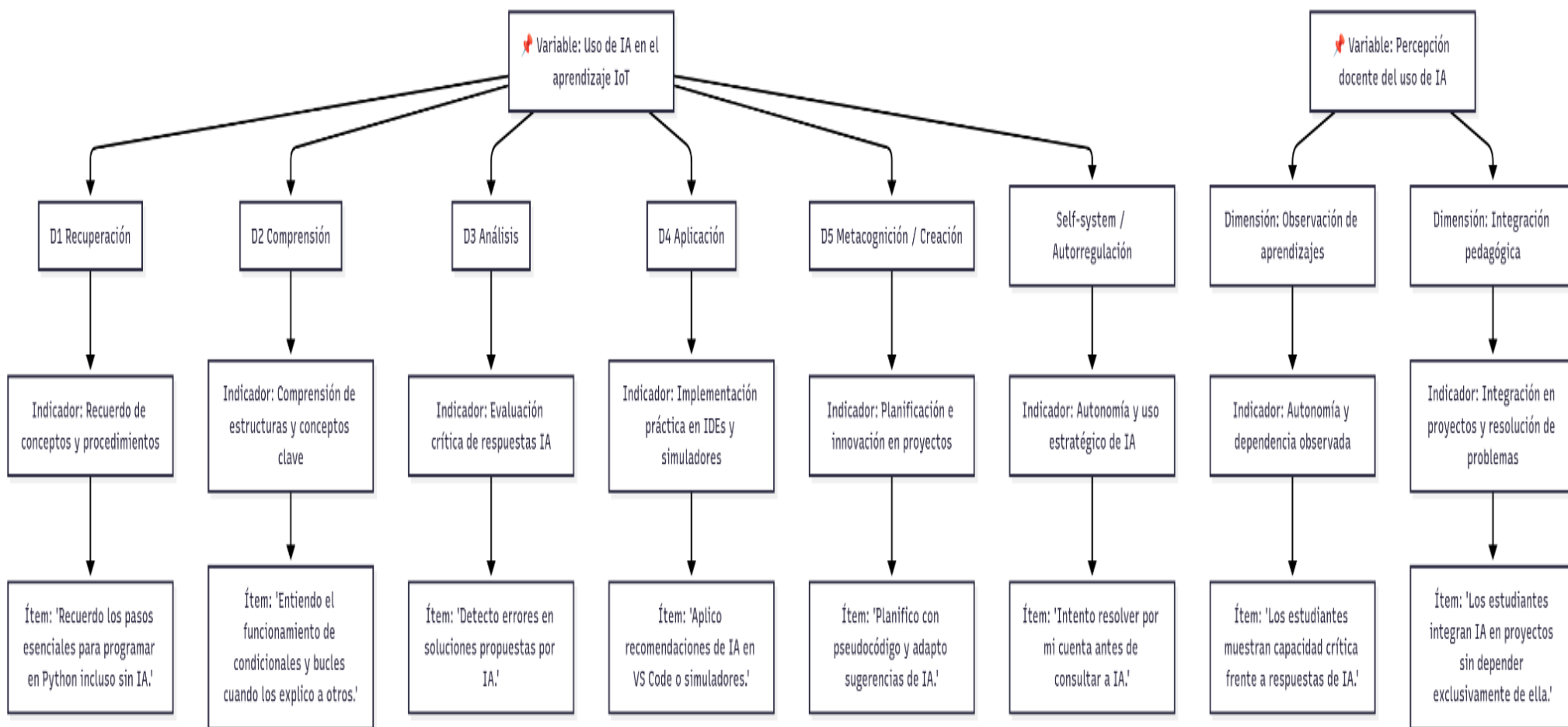
Tabla 1. Cuadro de variables, dimensiones, indicadores e ítems

| Variable | Dimensión | Indicador | Ítem (ejemplo) | Fuentes de validación |
|-------------------------------------|-----------------|---|---|---|
| Uso de IA en aprendizaje IoT | D1 Recuperación | Recuerdo de conceptos y procedimientos básicos. | “Recuerdo los pasos esenciales para programar en Python incluso sin apoyo de IA.” | Juicio de expertos (validez de contenido); Pilotaje con estudiantes; α de Cronbach $\geq .70$. |
| | D2 Comprensión | Comprensión de estructuras y conceptos clave. | “Entiendo el funcionamiento de condicionales y bucles cuando los explico a otros.” | Juicio de expertos; Pilotaje; Análisis factorial exploratorio (AFE). |
| | D3 Análisis | Evaluación crítica de respuestas de IA. | “Detectó errores en las soluciones propuestas por IA para problemas de programación.” | Juicio de expertos; α de Cronbach; Correlación ítem–total (índice de confiabilidad interna). |
| | D4 Aplicación | Implementación práctica en IDEs y simuladores. | “Aplicó correctamente las recomendaciones de IA en ejercicios con VS Code o simuladores.” | Pilotaje; Consistencia interna; Juicio de expertos. |

| | | | | |
|---|-------------------------------|--|---|--|
| | D5 Metacognición / Creación | Planificación e innovación en proyectos. | “Planifico con pseudocódigo antes de programar y adapto las sugerencias de IA a mi estilo.” | Juicio de expertos; α de Cronbach; Feedback cualitativo en notas de campo. |
| | Self-system / Autorregulación | Autonomía y uso estratégico de IA. | “Intenté resolver por mi cuenta antes de consultar a IA.” | Juicio de expertos; Pilotaje; Triangulación con percepciones docentes. |
| Percepción docente del uso de IA | Observación de aprendizajes | Conductas observadas de autonomía y dependencia. | “Los estudiantes muestran capacidad de evaluar críticamente las respuestas de IA.” | Juicio de expertos; α de Cronbach en escala docente; Devolución a pares (member check). |
| | Integración pedagógica | Incorporación de IA a proyectos y resolución de problemas. | “Los estudiantes integran IA en proyectos de IoT sin depender exclusivamente de ella.” | Juicio de expertos; Consistencia interna; Triangulación con respuestas estudiantiles. |

Nota: Las fuentes de validación del instrumento incluyen el juicio de expertos, el pilotaje en estudiantes y el análisis de confiabilidad. El juicio de expertos fue realizado por 10 docentes de la carrera de Ingeniería en Conectividad y Redes, pertenecientes a cinco sedes de Duoc UC, con experiencia en sistemas open source, computación en la nube (cloud computing) e Internet de las Cosas (IoT).

Figura 3. Mapa visual de operacionalización



Validación:

1. Juicio de expertos y/o docentes (validez de contenido).
2. Pilotaje con muestra reducida.
3. Confiabilidad interna (α de Cronbach $\geq .70$).
4. Coherencia con dimensiones cognitivas/metacognitivas propuestas en Marzano (2001) y adaptadas a la educación superior tecnológica.

6. Plan de análisis

- **Cuantitativo:**
 - Estadística descriptiva: medias, medianas, desviaciones estándar.
 - Construcción de índices por dimensión.
 - Análisis inferencial: comparaciones entre grupos (ANOVA/Kruskal), correlaciones (Spearman), y modelos exploratorios de regresión ordinal.
- **Cualitativo:**
 - Análisis temático de respuestas abiertas y notas de campo.
 - Identificación de categorías emergentes vinculadas a autonomía, dependencia y juicio crítico.
- **Cualitativo:**
 - Los hallazgos cuantitativos serán explicados con narrativas cualitativas, en coherencia con el modelo de triangulación metodológica de Aravena et al. (2006).

CAPÍTULO IV: RESULTADOS

1. Resultados cuantitativos

Esta sección presenta los principales resultados derivados del análisis cuantitativo. Para ello, se utilizaron encuestas con escala tipo Likert y, a partir de la Taxonomía de Marzano, se clasificó el uso de la inteligencia artificial por parte del estudiantado en distintos niveles cognitivos. El análisis considera medidas de tendencia central, dispersión y comparaciones entre estudiantes y docentes. El propósito de esta sección no es emitir juicios de valor sobre el uso de la IA, sino identificar patrones de comportamiento y posibles riesgos pedagógicos que orienten la toma de decisiones didácticas.

1.1. Muestra y enfoque

Participaron estudiantes (n=46) y docentes (n=6) de Programación para Algoritmos IoT. El diseño es mixto con predominio cuantitativo, apoyado por un componente cualitativo. Clasificamos respuestas según Marzano (Recuperación, Comprensión, Análisis, Aplicación, Metacognición y Autorregulación).

Nota muestral. La tasa de respuesta estudiantil (46%) define una muestra no probabilística por disponibilidad. Esto nos invita a interpretar más que a generalizar.

1.2. Promedios por dimensión (Docentes vs Estudiantes)

Los promedios fueron presentados de forma aproximada para facilitar su interpretación. En el grupo de docentes (censo n = 6), los valores muestran una distribución relativamente homogénea, mientras que en los estudiantes se identifica un patrón claro, caracterizado por un predominio del uso instrumental de la IA y una menor presencia en dimensiones de mayor complejidad cognitiva, como la metacognición y la autorregulación.

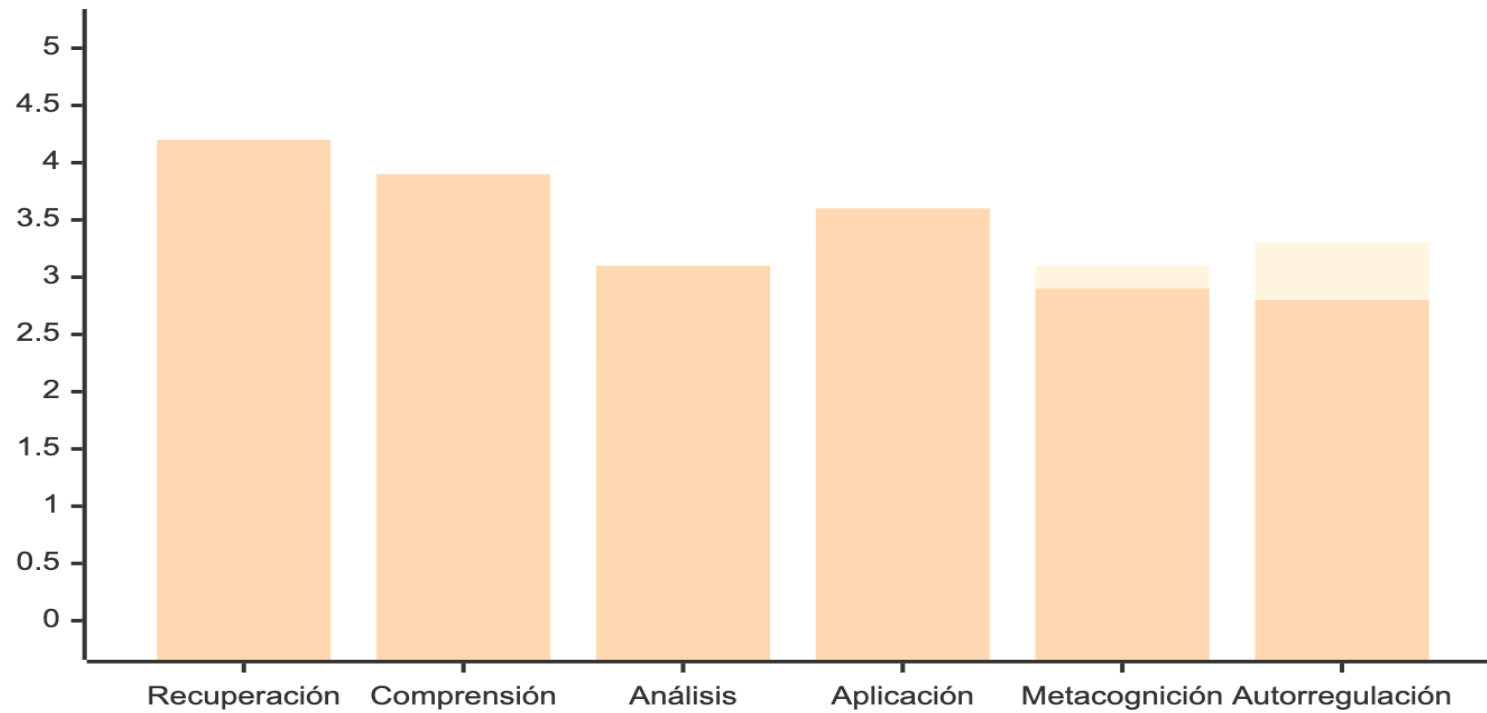
Tabla 2. Promedios (Likert 1–5) por dimensión de Marzano: Docentes vs. Estudiantes

| Dimensión (Marzano) | Docentes (\bar{x}) | Estudiantes (\bar{x}) | Lectura breve |
|----------------------------|--|---|---|
| Recuperación | 3.6 | 4.2 | Se observa una alta presencia en estudiantes, principalmente orientadas a consultas rápidas, Los docentes también perciben un aumento en este uso, lo que sugiere que la IA se está volviendo una herramienta habitual para la resolución de dudas inmediatas. |
| Comprensión | 3.1 | 3.9 | La IA parece aportar a la comprensión de estructuras y conceptos, siendo mejor valorada por los estudiantes que por docentes, lo que podría reflejar una visión más confiada de los estudiantes sobre su aprendizaje. |
| Análisis | 2.3 | 3.1 | Es la dimensión con menor desarrollo en ambos grupos, lo que indica dificultades para evaluar críticamente las respuestas de la IA y una posible tendencia a aceptarlas sin mayor revisión. |
| Aplicación | 3.3 | 3.6 | El uso práctico en entornos de desarrollo integrado (IDEs, como Visual Studio Code) y simuladores es moderado-alto, con percepciones bastante similares, lo que sugiere que la IA se integra bien en la parte operativa, aunque no necesariamente en o reflexivo. |

| | | | |
|-----------------|-----|-----|--|
| Metacognición | 3.1 | 2.9 | Se observan niveles bajos de planificación y reflexión, especialmente en estudiantes, lo que indica que el uso de la IA aún no se acompaña de procesos metacognitivos sólidos. |
| Autorregulación | 3.3 | 2.8 | Se aprecia una tensión entre autonomía y dependencia, más marcada en estudiantes, lo que sugiere que el uso de IA todavía no es completamente estratégico. |

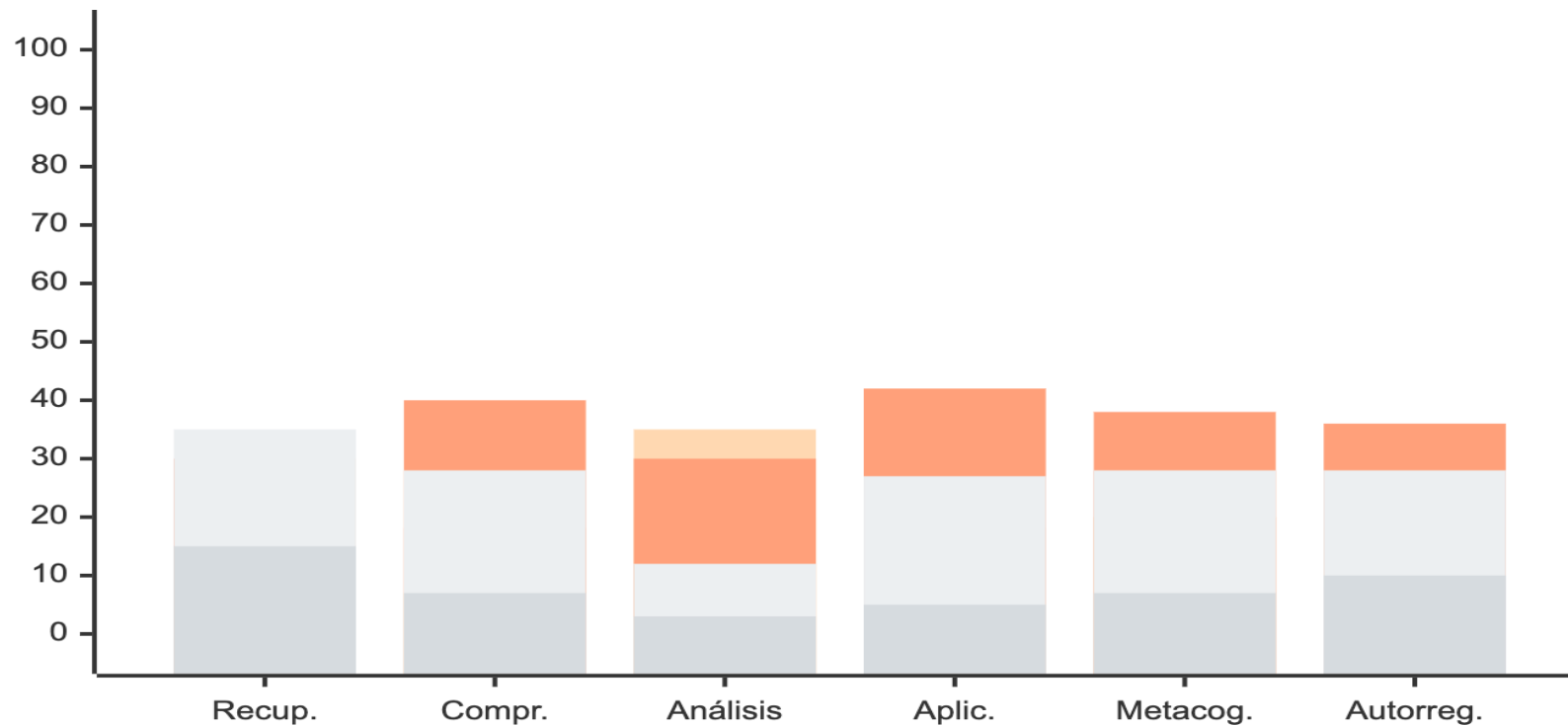
Descripción: La Tabla 2 presenta los promedios obtenidos en una escala Likert de 1 a 5 para seis dimensiones del modelo de Marzano, comparando las percepciones de docentes y estudiantes sobre el uso de la inteligencia artificial. En general, los estudiantes reportan mayores niveles de uso o valoración de la IA en dimensiones como recuperación, comprensión, análisis y aplicación, mientras que los docentes presentan promedios levemente superiores en metacognición y autorregulación. Los resultados sugieren que la IA se utiliza principalmente para resolver dudas, comprender contenidos y apoyar tareas prácticas; sin embargo, su uso es más limitado en procesos de análisis crítico, planificación, reflexión y regulación autónoma del aprendizaje. Esto evidencia la necesidad de fortalecer un uso más estratégico, reflexivo y crítico de la IA en contextos educativos.

Figura 4. Medias por dimensión (Marzano) – Docentes vs Estudiantes



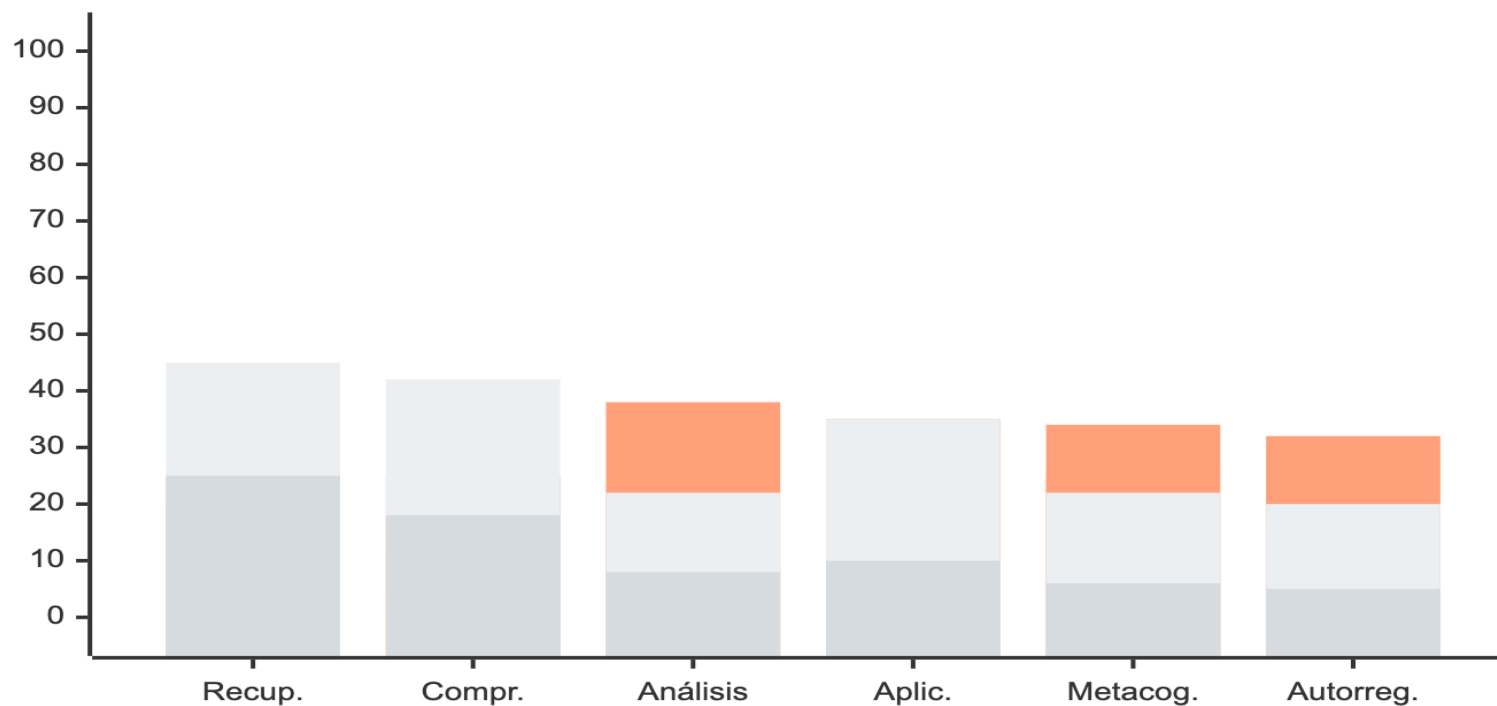
Descripción: Se presentan las medias y desviaciones estándar para cada dimensión cognitiva según la taxonomía de Marzano, permitiendo comparar los patrones de respuesta entre docentes y estudiantes e identificar diferencias en los niveles de uso de la inteligencia artificial.

Figura 5. Distribución Likert (%) por dimensión – Docentes



Descripción: Se presenta la distribución porcentual de las respuestas de los docentes en cada nivel de la escala Likert (1-5), organizada según las seis dimensiones cognitivas de la taxonomía de Marzano, lo que permite identificar patrones de respuesta predominantes y diferencias en la percepción del uso de la inteligencia artificial.

Figura 6. Distribución Likert (%) por dimensión – Estudiantes



Descripción: Se presenta la distribución porcentual de las respuestas del grupo de estudiantes en los distintos niveles de la escala Likert (1–5), organizada según las dimensiones cognitivas, lo que permite identificar tendencias predominantes en el uso de la inteligencia artificial y su relación con los distintos niveles de procesamiento cognitivo.

Perfil radar de niveles cognitivos

El perfil del estudiantado evidencia una mayor concentración de resultados en las dimensiones de Recuperación y Comprensión, mientras que las dimensiones de Metacognición y Autorregulación presentan valores significativamente menores. En el caso de los docentes, el perfil se muestra más homogéneo entre dimensiones, aunque se observa una disminución más pronunciada en la dimensión de Análisis.

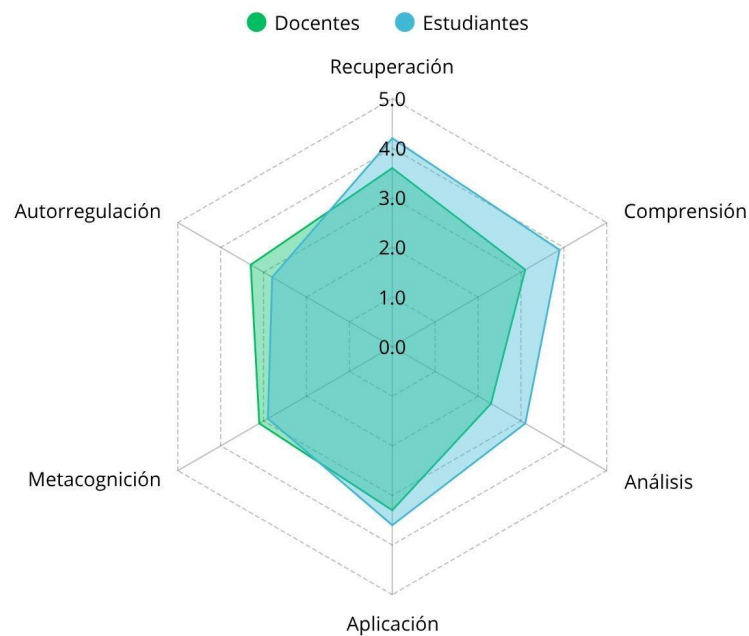


Figura 7. Perfil radar de niveles cognitivos

1.3. Contrastes con datos externos (contexto nacional)

En el contexto educativo chileno, distintos reportes muestran una alta adopción de IA en educación superior, especialmente en usos ligados al apoyo inmediato del aprendizaje. Por ejemplo, un estudio de la Universidad de Chile (2025) indica que un 81% de estudiantes de primer año utiliza la IA, principalmente para resolver dudas puntuales (91%), mientras que sólo un 18% la considera adecuada para la entrega de trabajos. Esto sugiere un uso más bien práctico e inmediato, centrado en tareas de bajo nivel cognitivo (Universidad de Chile, 2025).

Desde el modelo de Marzano y Kendall (2007), este tipo de uso se vincula principalmente con los niveles de recuperación y comprensión, donde el estudiante accede a información o refuerza conceptos, pero sin necesariamente avanzar hacia procesos más complejos como el análisis o la generación de conocimiento. En este sentido, los datos nacionales coinciden con una activación predominante de niveles cognitivos básicos.

En esta misma línea, diversos informes advierten que, si bien la IA aporta en eficiencia y retroalimentación inmediata, también puede transformarse en un problema que limita el desarrollo de habilidades de orden superior, como el pensamiento crítico y la autorregulación (Ministerio de Educación de Chile, 2023; Comisión Nacional de Acreditación, 2023; Observatorio del Futuro, 2022). Desde la perspectiva de la autorregulación (Zimmerman, 2000), esto implica que el estudiante podría estar delegando procesos clave como la planificación, el monitoreo y la evaluación de su propio aprendizaje.

En el caso de INACAP, a nivel institucional se destaca que el uso de la IA fortalece competencias prácticas y mejora resultados académicos, además de ampliar el acceso a herramientas como tutores virtuales (INACAP, 2024). Esto se alinea con los niveles de aplicación del modelo de Marzano, donde el conocimiento se utiliza en contextos concretos. Sin embargo, como también sugieren estudios sobre habilidades digitales en educación técnico-profesional (SENCE & ChileValora, 2023; Duoc UC, 2023), el desafío no está solo en usar la tecnología, sino en cómo se integra de manera reflexiva en el proceso de aprendizaje.

En conjunto, estos antecedentes dialogan con los resultados de este estudio, donde se observa un uso frecuente de la IA en niveles básicos (recuperación, comprensión y aplicación), pero con menor desarrollo en dimensiones de orden superior como el análisis, la metacognición y la autorregulación. Desde el marco de Marzano, esto evidencia una progresión incompleta en la complejidad cognitiva, mientras que desde

la autorregulación sugiere un uso aún no plenamente estratégico de la herramienta. Así, aunque la IA se integra de forma efectiva en lo operativo, persiste el desafío de promover un uso más consciente, crítico y autorregulado por parte de los estudiantes.

1.4. Riesgos y desafíos ético-académicos

A partir de los resultados, se identifican tres riesgos principales asociados al uso de IA en el aprendizaje. En primer lugar, aparece una posible dependencia tecnológica, ya que parte del estudiantado recurre de forma constante a la IA, lo que puede limitar el desarrollo de la práctica deliberada y la autonomía. En segundo lugar, surgen desafíos relacionados con la integridad académica, especialmente en la aceptación poco crítica de las respuestas generadas y en la baja claridad sobre cómo se construyen los trabajos. Por último, se observa una tendencia a la homogeneización de los productos, donde el uso intensivo de herramientas como Chat GPT o Claude IA tiende a uniformar estilos, afectando la diversidad de enfoques y el desarrollo de una voz propia.

Este escenario no ocurre de forma aislada, sino que se vincula con cambios más amplios en el ámbito tecnológico. En áreas como la programación y el desarrollo web, la IA ya está automatizando tareas básicas y medias que antes realizaban perfiles iniciales. Como señala Maréchal (s.f.), aunque la IA cada vez tiene menos limitaciones, hoy puede generar códigos complejos con bastante facilidad, lo que ha ido cambiando las demandas del mercado laboral. En este contexto, las organizaciones tienden a buscar perfiles con mayor experiencia, capaces de supervisar y evaluar el trabajo de la IA, disminuyendo la necesidad de ejecutores de tareas más básicas.

Desde el punto de vista formativo, esto plantea un desafío claro: si los procesos educativos no fortalecen habilidades de mayor complejidad, como el análisis, la metacognición y la autorregulación, los estudiantes pueden quedar limitados a tareas de menor valor, muchas de las cuales ya están siendo automatizadas. En este sentido, los resultados del estudio refuerzan la importancia de promover un uso más crítico, reflexivo y estratégico de la IA en la educación superior.

2. Resultados Cualitativos

El componente cualitativo permitió comprender mejor las experiencias, percepciones y valoraciones de estudiantes y docentes en torno al uso de la inteligencia artificial, considerando la pregunta sobre qué lugar ocupa la IA en sus prácticas de aprendizaje y enseñanza.

Para el análisis, se utilizó un enfoque de análisis temático, que permitió identificar categorías emergentes a partir de las respuestas abiertas y las notas de campo. Estas categorías se construyeron mediante un proceso de codificación y posterior agrupación de ideas que se repetían en los discursos. El detalle del proceso y las evidencias completas se presentan en el anexo correspondiente.

2.1. Categorías emergentes

- **Uso instrumental y urgencia:** Se observa un uso de la IA centrado en resolver tareas de forma rápida, donde la inmediatez tiende a priorizar por sobre el desarrollo de competencias.
- **Comprensión lectora y uso de prompts** (Los prompts corresponden a las instrucciones o solicitudes formuladas por los usuarios a una herramienta de inteligencia artificial generativa, con el propósito de orientar la producción de una respuesta, explicación, ejemplo, retroalimentación o solución específica): Aparecen dificultades para leer en profundidad y formular solicitudes claras a la IA, lo que puede generar errores que se arrastran, especialmente en niveles más avanzados.
- **Mediación docente valorada:** El uso de la IA resulta más efectivo cuando existe acompañamiento docente, con orientaciones claras y seguimiento del proceso, sobre todo en instancias de retroalimentación.
- **Ética práctica:** Se evidencia una tensión entre la eficiencia que ofrece la IA y el aprendizaje genuino, junto con cierta conciencia sobre la importancia de usarla de forma transparente.

2.2. Evidencias cualitativas (síntesis)

- Estudiante, perfil dependiente: “Valido todo con IA para estar seguro; sin IA me demoro y me equivoco más”.
- Docente: “La IA acelera la retroalimentación y orienta trabajos más específicos, pero puede sustituir la práctica si se usa desde el inicio sin intento previo”.

2.3. Síntesis interpretativa

- En conjunto, los resultados muestran que la IA aporta seguridad y rapidez en el proceso de aprendizaje, pero su uso tiende a ser principalmente práctico. En este contexto, su valor formativo depende de que se utilice como un apoyo temporal y guiado, evitando que reemplace el desarrollo de conocimientos y habilidades propias.

Tabla 3. Matriz de codificación cualitativa

| Fragmento de evidencia | Código inicial | Subcategoría | Categoría emergente | Frecuencia (n) |
|---|--------------------------------------|----------------------------|--------------------------------|-----------------------|
| “Válido todo con IA para estar seguro; sin IA me demoró y me equivoco más”. | Uso constante de IA para validar. | Dependencia para tareas | Uso instrumental y urgencia. | 8 |
| “Uso IA cuando tengo dudas rápidas o no entiendo algo puntual”. | Resolución inmediata de dudas. | Uso práctico inmediato | Uso instrumental y urgencia. | 12 |
| “A veces no entiendo bien lo que leo y le pregunto a la IA directamente”. | Dificultad de comprensión. | Lectura superficial | Comprensión lectora y prompts. | 7 |
| “Si no haces bien la pregunta, la IA responde cualquier cosa”. | Problemas en formulación de prompts. | Uso impreciso de IA | Comprensión lectora y prompts. | 9 |
| “La IA ayuda, pero hay que saber guiar a los estudiantes”. | Rol del docente como mediador. | Acompañamiento pedagógico. | Mediación docente valorada | 6 |

| | | | | | |
|--|-----------------------------|----|-----------------------|----------------------------|----|
| “Sirve mucho para dar feedback más rápido y específico”. | Mejora retroalimentación. | en | Uso pedagógico de IA. | Mediación docente valorada | 10 |
| “A veces los estudiantes copian sin revisar mucho”. | Uso acrítico de IA. | | Riesgo académico. | Ética práctica | 5 |
| “Hay que dejar claro cuándo se usa IA en los trabajos”. | Necesidad de transparencia. | de | Normas de uso. | Ética práctica | 6 |

Descripción: El proceso de análisis se realizó mediante codificación abierta de respuestas cualitativas y notas de campo, identificando unidades de significado. Posteriormente, los códigos se agruparon en subcategorías y categorías emergentes según patrones recurrentes. La frecuencia (n) indica el número de veces que cada código aparece en el corpus analizado, lo que permite identificar su nivel de recurrencia.

3. Integración y triangulación

La triangulación se concibe como un proceso metodológico sistemático orientado a garantizar la validez y coherencia interna del estudio. Se integran tres fuentes de evidencia —cuantitativa, cualitativa y observacional— que permiten interpretar de manera convergente el uso pedagógico de la IA en la asignatura Programación para Algoritmos IoT.

3.1. Componente cuantitativo

Los datos numéricos provienen de encuestas con escala Likert aplicadas a estudiantes (n=46) y docentes (n=6), procesadas según las seis dimensiones cognitivas de la taxonomía de Marzano. Este componente aporta patrones de frecuencia y tendencia (medias, desviaciones estándar y contrastes entre grupos), que permiten identificar niveles predominantes de uso de IA en tareas de recuperación, comprensión y aplicación.

3.2. Componente cualitativo

Las respuestas abiertas, entrevistas y notas de campo proporcionan una comprensión interpretativa de las percepciones y experiencias del uso de IA. Este componente revela significados, emociones y resistencias asociadas al aprendizaje mediado por IA, permitiendo contextualizar los datos numéricos y explicar las variaciones observadas.

3.3. Componente observacional (docente)

Incluye la mirada del profesorado respecto del comportamiento del estudiantado frente a la IA, recogida mediante rúbricas y registros de aula. Este elemento refuerza la validez ecológica del estudio, al contrastar lo declarado con lo observado.

3.4. Integración y convergencia

La triangulación se desarrolla en tres etapas:

1. Comparación de patrones: los resultados cuantitativos se cruzan con las categorías cualitativas emergentes.
2. Validación cruzada: se examinan coincidencias y disonancias entre lo que el alumnado declara y lo que el profesorado observa.

-
3. Síntesis interpretativa: los hallazgos se integran en un mapa de triangulación, que permite identificar brechas cognitivas y proponer estrategias didácticas para elevar los niveles superiores de Marzano (Análisis, Metacognición y Autorregulación).

En conjunto, la articulación de los tres tipos de datos busca triangular significados y no solo cifras, comprendiendo la IA como fenómeno pedagógico complejo. De esta manera, la triangulación se configura como un proceso continuo de validación y contraste que atraviesa el análisis, la discusión y las conclusiones del estudio.

Tabla 4. Variable: Uso de IA en aprendizaje IoT

| <i>Variable</i> | <i>Dimensión (Marzano)</i> | <i>Indicador</i> | <i>Ítem (ejemplo)</i> | <i>Escala</i> | <i>Instrumento</i> | <i>Análisis</i> |
|-------------------------------------|----------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|---------------|--------------------|------------------|
| <i>Uso de IA en aprendizaje IoT</i> | D1 Recuperación | Recuerdo de conceptos/procedimientos | “Recuerdo pasos esenciales de Python” | Likert 1–5 | Encuesta | Frecuencia |
| | D2 Comprensión | Comprensión de estructuras | “Entiendo condicionales y bucles” | Likert 1–5 | Encuesta | Medias/DE |
| | D3 Análisis | Evaluación crítica de respuestas IA | “Detecto errores en propuestas de IA” | Likert 1–5 | Encuesta | Correlaciones |
| | D4 Aplicación | Implementación en IDE/simuladores | “Aplico recomendaciones en VS Code” | Likert 1–5 | Encuesta | Contrastes |
| | D5 Metacognición | Planificación y reflexión | “Planifico con pseudocódigo” | Likert 1–5 | Encuesta | Índices |
| | Autorregulación | Uso estratégico/Autonomía | “Intento resolver antes de usar IA” | Likert 1–5 | Encuesta | Ítems invertidos |

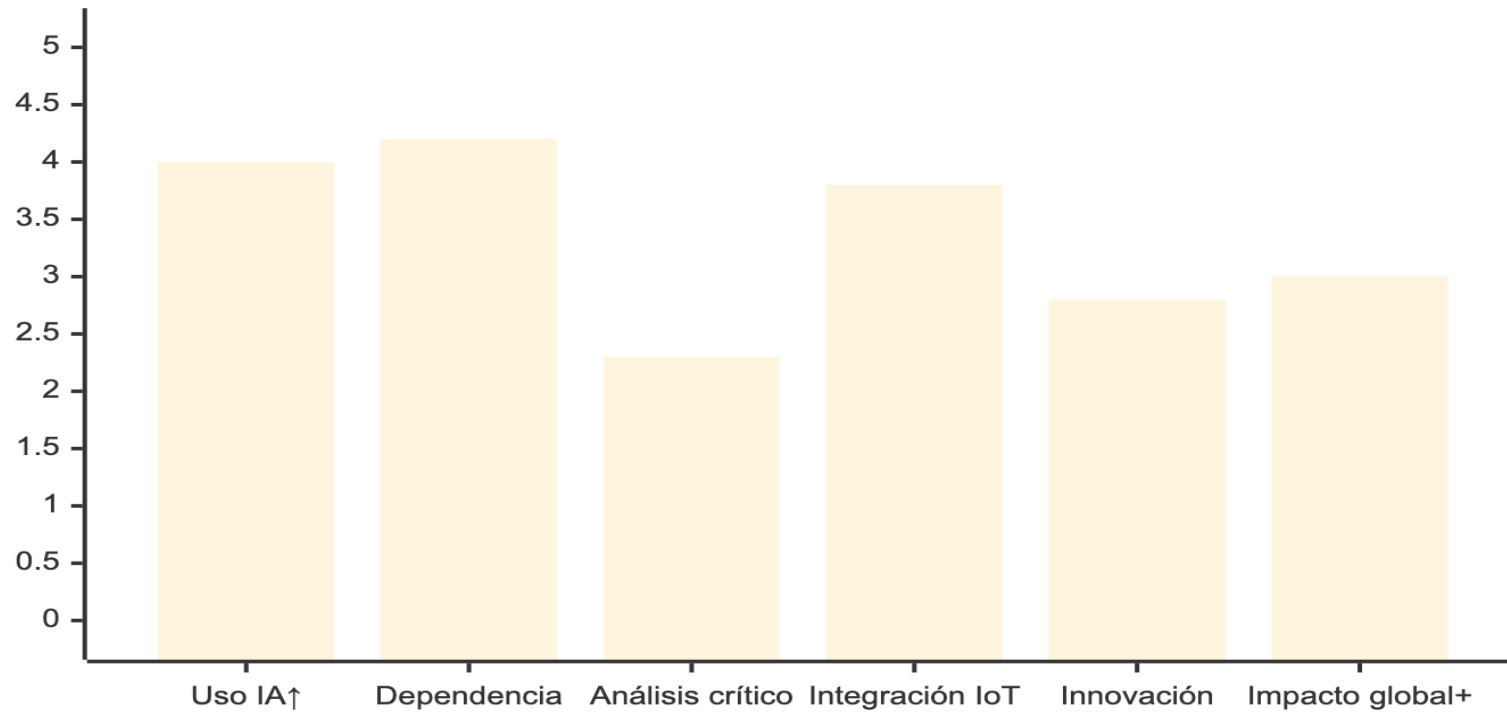
Descripción: Presenta la estructura de la variable “Uso de IA en aprendizaje IoT”, alineada con la taxonomía de Marzano. Se detallan las dimensiones, indicadores e ítems correspondientes aplicados al cuestionario de estudiantes.

Tabla 5. Variable: Percepción docente del uso de IA

| <i>Variable</i> | <i>Dimensión</i> | <i>Indicador</i> | <i>Ítem (ejemplo)</i> | <i>Escala</i> | <i>Instrumento</i> | <i>Análisis</i> |
|---------------------------|------------------------|-------------------------------------|---|---------------|--------------------|-----------------|
| <i>Percepción docente</i> | Integración pedagógica | Autonomía/dependencia observada | “El alumnado evalúa críticamente la IA” | Likert 1–5 | Encuestas docentes | Descriptivos |
| | Ética y feedback | Criterios de calidad y trazabilidad | “Explico cambios vs IA y por qué” | Likert 1–5 | Rúbrica | Cruces |

Descripción: Incluye los ítems del cuestionario aplicado a docentes, organizados según dimensiones e indicadores de integración pedagógica y ética profesional.

Figura 8. Ítems docentes clave (medias)

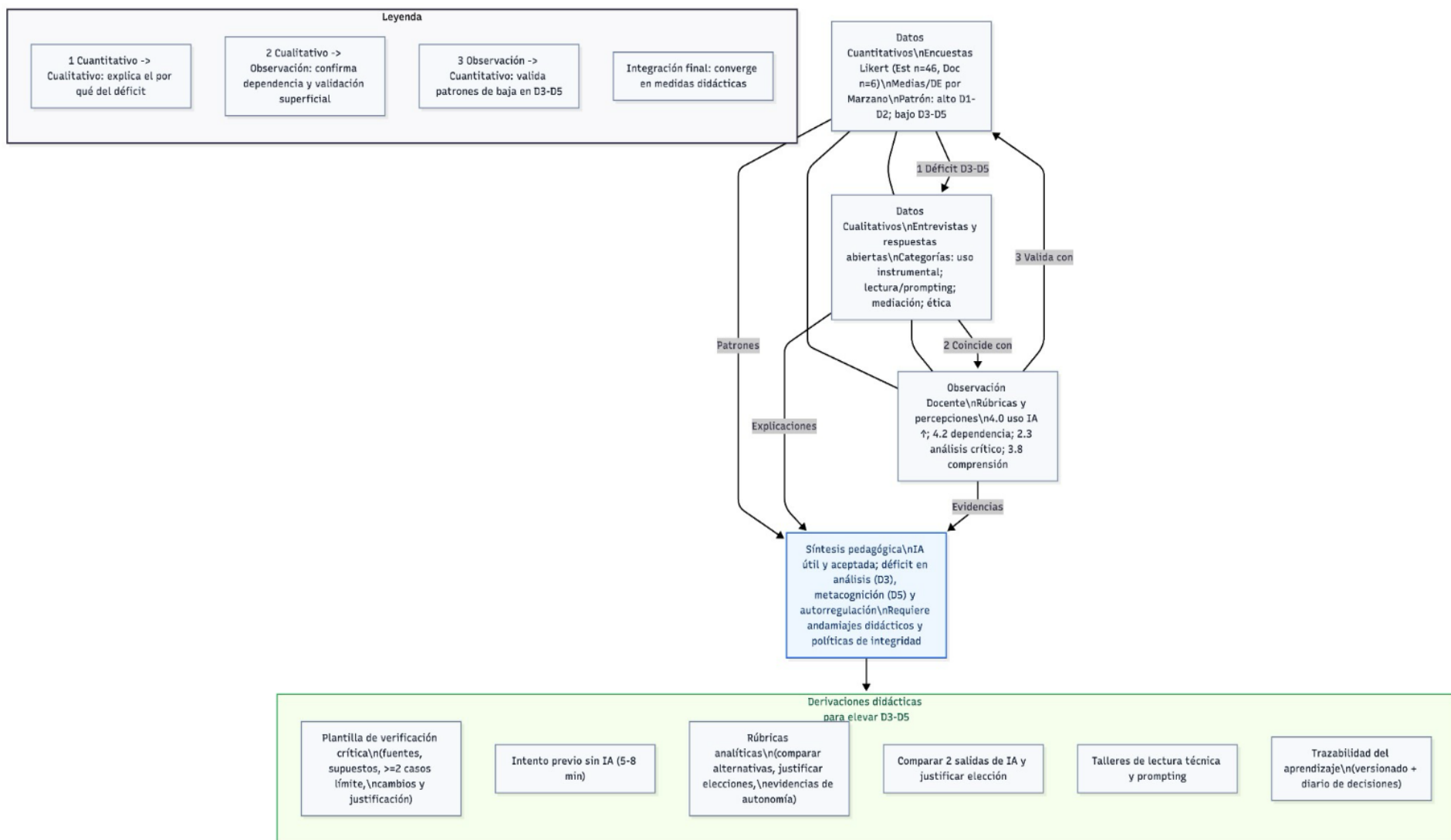


Descripción: Se presentan los promedios obtenidos en ítems específicos del cuestionario aplicado a docentes, los cuales reflejan sus percepciones sobre el uso de la inteligencia artificial en la enseñanza de IoT, permitiendo identificar tendencias en la valoración pedagógica de estas herramientas y su integración en el proceso formativo.

3.5. Propuesta de análisis de datos

La integración de los resultados cuantitativos, cualitativos y observacionales se representa visualmente en el Mapa de Triangulación. Este esquema sintetiza el proceso metodológico que articula los distintos tipos de datos y su contribución a la interpretación final del estudio. En él se observan los flujos entre los patrones cuantitativos (medias y distribuciones por dimensión de Marzano), las categorías cualitativas emergentes (uso instrumental, prompting, mediación y ética práctica) y las observaciones docentes, las cuales permiten validar y contextualizar los hallazgos. La triangulación, entendida como un proceso de convergencia analítica y complementaria, posibilita identificar coincidencias, tensiones y brechas entre los niveles cognitivos observados y los discursos pedagógicos recogidos. De este modo, el análisis trasciende la mera descripción estadística y avanza hacia una interpretación integral del fenómeno educativo, asegurando la consistencia metodológica del estudio.

Figura 9. Mapa de Triangulación



Descripción: El mapa de triangulación representa la convergencia de los tres tipos de evidencia utilizados en el estudio —cuantitativa, cualitativa y observacional—, permitiendo integrar los resultados y generar una interpretación comprensiva del fenómeno analizado. A partir de esta articulación, se identifican relaciones, coincidencias y posibles tensiones entre los datos, lo que facilita la elaboración de recomendaciones didácticas fundamentadas. Asimismo, este proceso contribuye a resguardar la coherencia interna del estudio, al contrastar los resultados obtenidos mediante encuestas, las percepciones de estudiantes y docentes, y las evidencias observadas en la práctica educativa.

CAPÍTULO V: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

1. Discusión teórica

Los resultados del estudio muestran una tendencia bastante clara: hay avances en dimensiones como la comprensión y la aplicación, pero un desarrollo más débil en niveles superiores como el análisis, la metacognición y la autorregulación. Desde el modelo de Marzano, esto sugiere que el estudiantado no está avanzando completamente hacia procesos cognitivos más complejos, como comparar alternativas, justificar decisiones o planificar su propio aprendizaje.

Este resultado se relaciona con el uso predominante de la IA como una herramienta de apoyo inmediato, más orientada a resolver dudas que a profundizar el aprendizaje. En la práctica, la IA está ayudando a reforzar niveles básicos, pero no necesariamente está impulsando habilidades de mayor complejidad.

Como plantea Cerrillo (citado en Infobae, 2025), no basta con incorporar tecnología; es necesario repensar el proceso de aprendizaje en su conjunto. En este sentido, la IA no debería integrarse solo como una herramienta disponible, sino como parte de un diseño pedagógico intencionado, con criterios claros de uso, evaluación y seguimiento.

Desde esta mirada, los resultados apuntan a la necesidad de avanzar hacia una integración más consciente de la IA en el currículo, considerando tanto aspectos pedagógicos como institucionales. Esto implica trabajar en políticas de integridad académica, rediseñar las evaluaciones y fortalecer la formación docente, de modo que el uso de estas herramientas realmente contribuya al desarrollo de habilidades más complejas.

2. Implicancias pedagógicas

A partir de los hallazgos, se pueden proponer algunas orientaciones que buscan promover un uso más formativo de la IA.

Una de las más relevantes es incorporar instancias de intento previo sin IA, aunque sean breves, ya que permiten activar conocimientos previos y resguardar la práctica deliberada. También resulta clave utilizar rúbricas analíticas que no sólo evalúen el resultado final, sino también el proceso, considerando aspectos como la comparación de alternativas, la justificación de decisiones y la autonomía.

En esta misma línea, estrategias como comparar dos respuestas generadas por IA ayudan a desarrollar el pensamiento crítico, ya que obligan a elegir y argumentar. Del mismo modo, el uso de una plantilla de verificación permite hacer más visible el proceso de trabajo, incluyendo supuestos, pruebas y cambios realizados.

Por otra parte, los resultados muestran que aún hay debilidades en habilidades base, como la comprensión lectora y la formulación de prompts, lo que hace necesario incorporar espacios específicos para trabajarlas. A esto se suman estrategias como la trazabilidad del aprendizaje o el uso de proyectos con restricciones, que ayudan a poner el foco en la toma de decisiones más que en la simple ejecución.

En conjunto, estas acciones buscan evitar la homogeneización de los trabajos, fortalecer el sello personal y preparar al estudiantado para un contexto donde el valor está cada vez más en el análisis, la supervisión y el diseño.

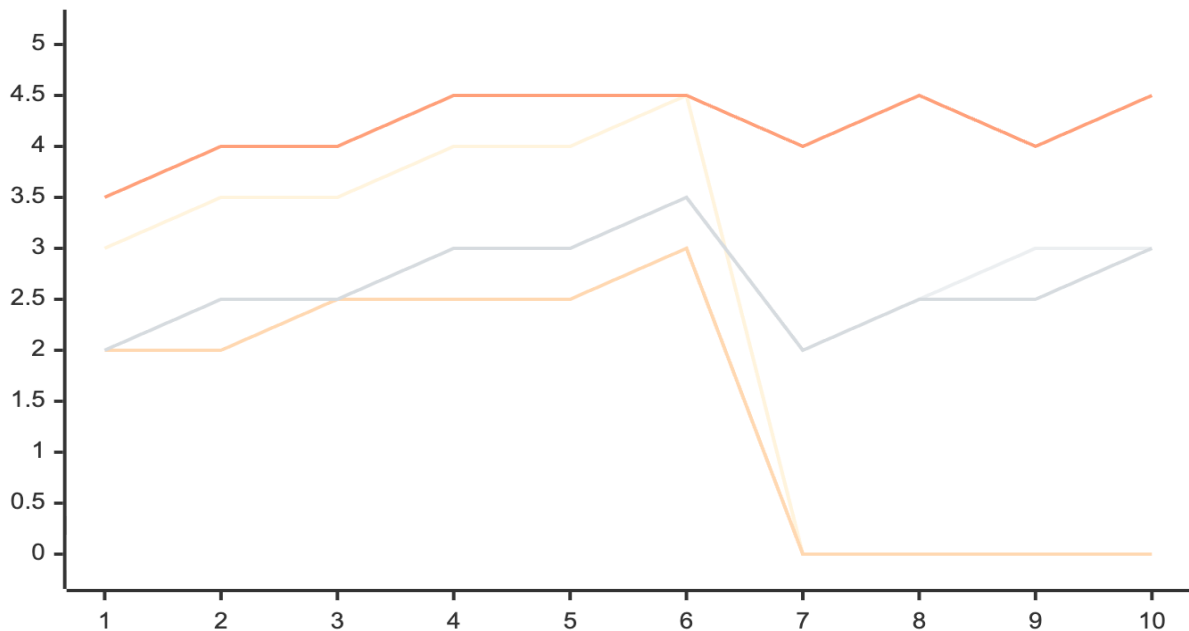
3. Discusión integrada del Control N1 según acceso a la Inteligencia artificial (IA)

El análisis del Control N1 permite ver con mayor claridad el impacto del uso de la IA en el desempeño. Los resultados muestran diferencias importantes entre las secciones con y sin acceso, destacando un mejor rendimiento en la sección que sí utilizó esta herramienta.

En concreto, la sección 003D (con IA) obtuvo un promedio de 6,28, muy por sobre las secciones 001V (3,46) y 002D (4,12), que no contaban con acceso. Esto sugiere que la IA tiene un efecto positivo en el logro de resultados, especialmente en aspectos más instrumentales como la correcta implementación de código.

Sin embargo, este efecto no es parejo ni asegura un aprendizaje profundo. El hecho de que incluso en la sección con IA existan desempeños muy bajos muestra que el acceso a la herramienta no reemplaza habilidades como la comprensión, la validación o la toma de decisiones. En otras palabras, la IA puede mejorar el resultado, pero no sustituye el proceso.

Figura 10. Tendencia por grupo (A4.6) - Semillas de dispersión



Descripción: El gráfico presenta la dispersión de los resultados por grupo (A4.6), permitiendo visualizar la distribución de los datos según la condición de acceso a la inteligencia artificial. Se observa una tendencia diferenciada entre los grupos, donde aquellos con acceso a IA tienden a concentrarse en valores más altos, mientras que el grupo sin acceso presenta una mayor dispersión y variabilidad en sus resultados. Este patrón sugiere que el uso de la IA podría estar asociado a un desempeño más homogéneo y, en ciertos casos, superior.

Desde una perspectiva pedagógica, estos hallazgos permiten identificar posibles efectos del uso de la IA en el aprendizaje, particularmente en la estandarización de resultados y en la reducción de brechas de desempeño. No obstante, la dispersión observada también invita a analizar con mayor profundidad las diferencias individuales y el grado de dependencia o uso estratégico de la herramienta por parte de los estudiantes.

Tabla 6. Resultados Control N 1 (CP 1) por sección y condición de acceso a IA

| Sección | Jornada | Condición IA | n | Promedio CP1 | Brecha vs 003D* |
|---------|------------|--------------|----|--------------|-----------------|
| 001V | Vespertina | Sin IA | 21 | 3,46 | -2,82 |
| 002D | Diurna | Sin IA | 27 | 4,12 | -2,16 |
| 003D | Diurna | Con IA | 17 | 6,28 | 0,00 |

Brecha vs 003D = Promedio(003D) – Promedio(sección).

Descripción. Resumen de los promedios obtenidos en la Evaluación N1, correspondiente al Control Práctico 1 —CP1—, cuya ponderación equivale al 40% del curso, organizado según sección, jornada y condición de uso de inteligencia artificial. La información considera, además, la brecha de desempeño respecto de la sección 003D, correspondiente al grupo con uso de IA. Para su interpretación, se debe considerar que la rúbrica del CP1 pondera las dimensiones de Abstracción con un 30%, Variables con un 15%, Funciones/Módulos con un 15%, Expresiones con un 10%, Estructuras iterativas con un 5%, Menú/UX con un 15% y uso de VS Code con un 10%.

Desde el punto de vista evaluativo, esto refuerza la necesidad de ajustar las evaluaciones, incorporando no solo el producto final, sino también el proceso. Estrategias como el intento previo, la trazabilidad del trabajo o la justificación de decisiones permiten equilibrar el uso de la IA con el desarrollo de habilidades cognitivas más complejas.

Véase Tabla 9: Rúbrica de Evaluación.

Véase Tabla 10: Calificaciones Control N1.

4. Limitaciones del estudio

Este estudio presenta algunas limitaciones que es importante considerar. Por un lado, la muestra es no probabilística y de tamaño reducido, lo que limita la posibilidad de generalizar los resultados. Además, al tratarse de un diseño transversal, no permite observar cómo evolucionan estos fenómenos en el tiempo.

Por otro lado, el uso de autoinformes puede introducir ciertos sesgos, especialmente asociados a la deseabilidad social. Finalmente, se observa una limitada incorporación de métricas objetivas de desempeño, lo que abre oportunidades interesantes para futuras investigaciones.

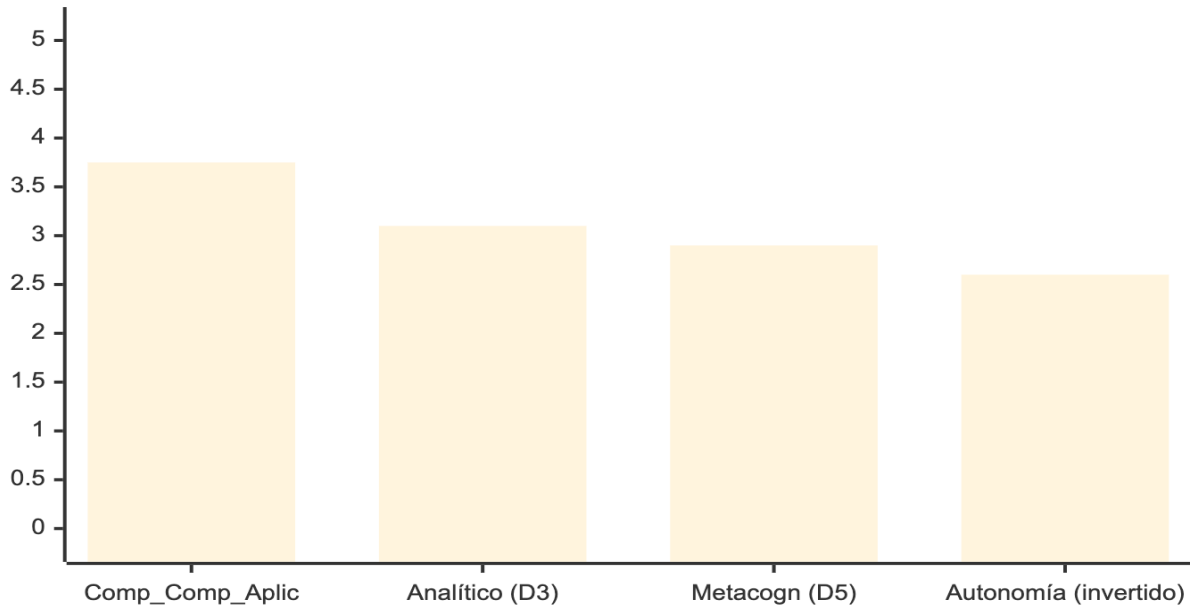
5. Recomendaciones para futuras investigaciones

A partir de estos resultados, se abren varias líneas posibles de investigación. Una de las más relevantes es el desarrollo de estudios cuasiexperimentales con mediciones pre y post, especialmente en dimensiones de orden superior como el análisis, la metacognición y la autorregulación.

También sería importante avanzar hacia estudios longitudinales y ampliar el análisis a otras carreras o contextos. En términos metodológicos, se recomienda fortalecer la validación de instrumentos y complementar los datos con métricas de proceso, como la trazabilidad del trabajo, los tiempos de resolución o la calidad de las explicaciones.

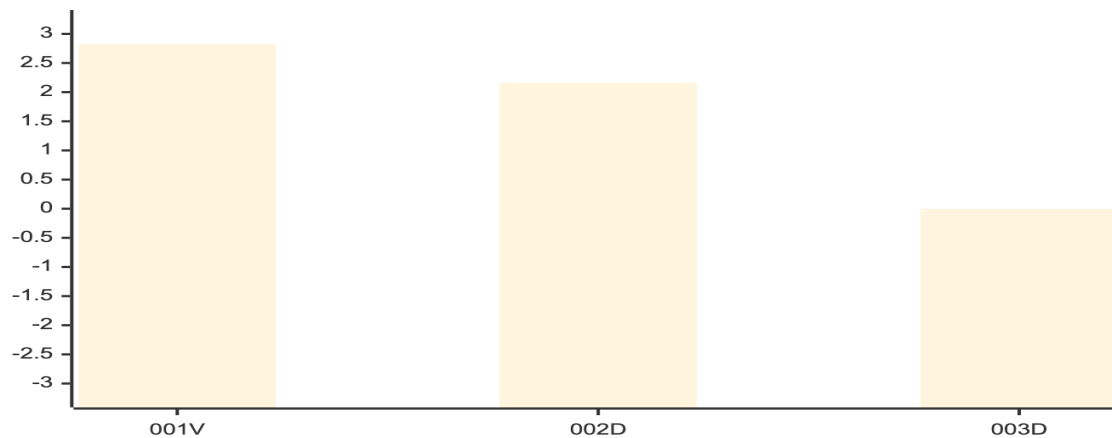
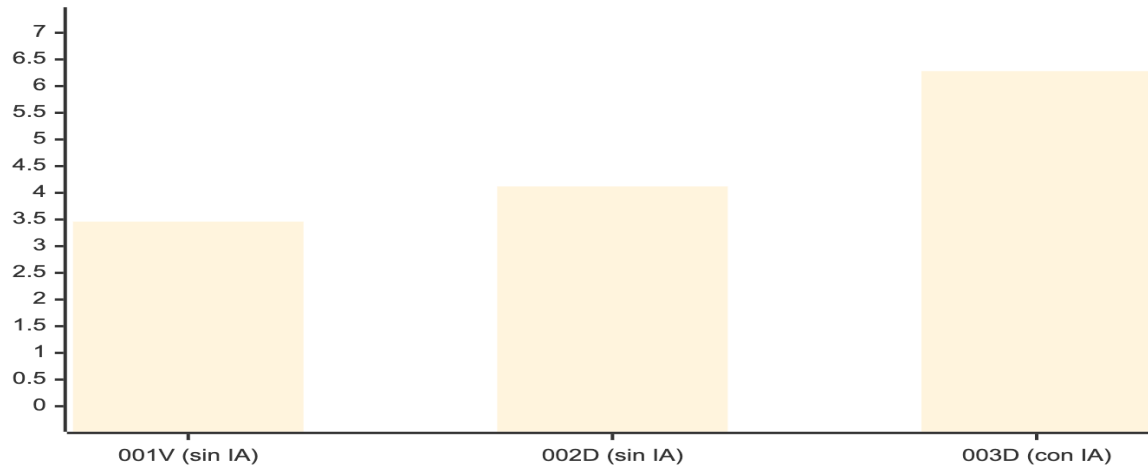
Finalmente, se vuelve relevante profundizar en el desarrollo de protocolos de uso de la IA en educación, integrando aspectos éticos, pedagógicos y formativos.

Figura 11. Índices compuestos (Estudiantes) + Tendencia por grupo (A4.6)



Descripción: Se presentan los índices promedio asociados al uso de la inteligencia artificial en estudiantes, junto con su nivel de dispersión en cada dimensión cognitiva. Asimismo, se incorpora un gráfico de tendencia general que permite visualizar la evolución y el comportamiento de los datos entre dimensiones, facilitando la identificación de patrones predominantes y diferencias en los niveles de procesamiento cognitivo.

Figura 12. Control N 1 (CP 1((40%) – Promedio por sección y condición de IA



Descripción: La figura presenta el promedio de resultados obtenidos en el Control Práctico 1 (CP1), equivalente al 40% de la evaluación, comparando las distintas secciones según la condición de acceso a la inteligencia artificial. Se observan diferencias en los niveles de desempeño entre los grupos, donde las secciones con acceso a IA tienden a alcanzar promedios superiores en comparación con aquellas sin acceso.

Este comportamiento sugiere una posible influencia del uso de la IA en el rendimiento académico,

particularmente en tareas de carácter práctico. No obstante, las variaciones entre secciones también evidencian la presencia de factores adicionales, como diferencias en estrategias de aprendizaje, niveles de autonomía o formas de integración de la herramienta. En este sentido, los resultados permiten problematizar el impacto de la IA, no solo en términos de mejora del desempeño, sino también en su relación con el desarrollo de competencias cognitivas más complejas.

6. Uso de inteligencia artificial y desempeño académico: implicancias en los niveles cognitivos según la taxonomía de Marzano

Los resultados del Control Práctico 1 (CP1) evidencian diferencias significativas en el desempeño académico entre las secciones con y sin acceso a inteligencia artificial, observándose una tendencia favorable en aquellos grupos que utilizaron esta herramienta. Este hallazgo sugiere que la IA puede actuar como un facilitador en tareas de carácter práctico, particularmente en procesos asociados a la resolución de problemas y la aplicación de conocimientos. Sin embargo, al analizar estos resultados desde la taxonomía de Marzano, es posible plantear una interpretación más crítica: el aumento en el rendimiento podría estar vinculado principalmente al fortalecimiento de dimensiones como la recuperación, comprensión y aplicación, sin necesariamente implicar un desarrollo equivalente en niveles de mayor complejidad cognitiva, como el análisis, la metacognición o la autorregulación.

En este sentido, si bien la IA contribuye a mejorar el desempeño observable en evaluaciones prácticas, también plantea el desafío de asegurar que dicho rendimiento se traduzca en aprendizajes profundos y sostenibles, evitando que el uso de la herramienta se limite a un apoyo instrumental. Por lo tanto, los resultados no solo evidencian el potencial pedagógico de la IA, sino que también refuerzan la necesidad de diseñar estrategias didácticas que promuevan un uso más reflexivo, crítico y autónomo, alineado con el desarrollo de competencias de orden superior.

7. Conclusión

A partir de los resultados obtenidos, es posible concluir que la inteligencia artificial se ha incorporado progresivamente en las prácticas de aprendizaje de los estudiantes, especialmente como una herramienta de apoyo para la resolución de tareas prácticas vinculadas a la programación, la depuración de código y la simulación de sensores en entornos IoT. En este sentido, se evidencia que su uso responde principalmente a una lógica instrumental, orientada a resolver problemas inmediatos, optimizar tiempos y facilitar la comprensión operativa de determinados contenidos técnicos.

Los hallazgos permiten afirmar que las herramientas de IA son utilizadas principalmente como recursos de apoyo para enfrentar actividades académicas de carácter práctico. Los estudiantes valoran especialmente su capacidad para entregar respuestas rápidas, generar ejemplos, corregir errores y acompañar procesos de ensayo y ajuste. No obstante, este uso tiende a concentrarse en la solución de tareas concretas, más que en una exploración profunda de los fundamentos conceptuales que sustentan dichas soluciones.

Desde la perspectiva de la taxonomía de Marzano, los resultados muestran que la utilización de estas herramientas se sitúa predominantemente en niveles cognitivos básicos, tales como la recuperación de información, la comprensión y, en menor medida, la aplicación. Si bien la IA contribuye a apoyar el aprendizaje en actividades prácticas, su uso no se proyecta de manera sistemática hacia niveles superiores del pensamiento, como el análisis, la metacognición y la autorregulación. Esto permite sostener que la presencia de la IA en el proceso formativo no garantiza, por sí misma, el desarrollo de habilidades cognitivas complejas.

Asimismo, los resultados evidencian una tendencia favorable en el desempeño académico de aquellos estudiantes que utilizaron herramientas de IA, particularmente en el desarrollo de tareas prácticas. El análisis del Control Práctico 1 permite observar que la IA puede actuar como un facilitador del rendimiento académico, al apoyar la resolución de problemas, la identificación de errores y la aplicación de conocimientos técnicos. Sin embargo, esta mejora en el desempeño no necesariamente se traduce en un aprendizaje profundo ni en el fortalecimiento equivalente de competencias de orden superior. Por tanto, la relación entre uso de IA y aprendizaje debe comprenderse como parcial y mediada por la forma en que estas herramientas son integradas pedagógicamente.

Del mismo modo, las percepciones de estudiantes y docentes permiten reconocer el valor de la IA como apoyo al aprendizaje, especialmente por su capacidad de entregar retroalimentación inmediata, orientar la resolución de dudas y facilitar el avance en actividades prácticas. Sin embargo, también se identifican tensiones relevantes, asociadas a la dependencia tecnológica, el uso acrítico de las respuestas generadas y los desafíos éticos vinculados con la integridad académica. En este escenario, la mediación docente adquiere un rol fundamental, ya que permite orientar el uso de la IA desde una perspectiva formativa, crítica y responsable.

En síntesis, los hallazgos de esta investigación permiten afirmar que la inteligencia artificial no constituye un problema en sí misma dentro del contexto educativo. Su impacto en el aprendizaje depende, principalmente, de las estrategias pedagógicas que orientan su uso. Si bien se observan diferencias positivas en el desempeño académico de los estudiantes que emplean IA, especialmente en tareas prácticas, dicho impacto no asegura automáticamente el desarrollo de habilidades cognitivas de orden superior.

Por ello, el principal desafío para la educación superior no radica en restringir el uso de la inteligencia artificial, sino en integrar de manera intencionada, crítica y pedagógicamente planificada. Esto implica diseñar experiencias de aprendizaje que, no solo permiten utilizar la IA para obtener respuestas, sino también para analizar procesos, contrastar soluciones, justificar decisiones, reflexionar sobre errores y fortalecer la autonomía del estudiante. Desde esta perspectiva, la IA debe ser comprendida como un medio para potenciar el aprendizaje, y no como un sustituto del razonamiento humano.

Asimismo, en áreas como la programación, la creciente incorporación de herramientas de inteligencia artificial está transformando la naturaleza del trabajo técnico. Las tareas repetitivas y de menor complejidad, como la codificación mecánica o la búsqueda de errores simples, tienden a ser progresivamente automatizadas. Esto desplaza el valor formativo y profesional hacia competencias más complejas, tales como el diseño de soluciones, la arquitectura de sistemas, la evaluación crítica del código generado y la toma de decisiones fundamentadas.

En consecuencia, el rol del estudiante y del futuro profesional no se reduce a ejecutar instrucciones o producir código, sino que se orienta cada vez más hacia la capacidad de comprender, supervisar, validar y mejorar soluciones apoyadas por tecnologías automatizadas. En este marco, la intervención humana continúa siendo indispensable para garantizar la calidad, pertinencia, seguridad y coherencia de las

soluciones desarrolladas, considerando que la IA presenta limitaciones en aspectos como el juicio crítico, la contextualización, la creatividad y la comprensión ética de los problemas.

Finalmente, esta investigación permite sostener que la incorporación de la inteligencia artificial en la educación superior representa no solo un cambio tecnológico, sino también una oportunidad pedagógica. Su integración adecuada puede contribuir a redefinir las prácticas de enseñanza y aprendizaje, promoviendo experiencias más críticas, conscientes y significativas. Para ello, resulta fundamental que las instituciones y los docentes orienten su uso hacia el desarrollo de habilidades de análisis, metacognición, autorregulación y pensamiento crítico, competencias esenciales en un escenario académico y profesional cada vez más mediado por tecnologías inteligentes.

REFERENCIAS

- Anijovich, R., & Cappellett, G. (2017). *La evaluación como oportunidad*. Paidós.
- Aravena, M. Kimelman, E. Micheli, B. Torrealba, R. Zúñiga, J. *Investigación Educativa I*. Universidad de Artes y Ciencias Sociales
- Bisquerra Alzina, R (2009) *Metodología de la investigación educativa. La muralla*
- Borja López, Y. A., Gutiérrez Constante, G. F., Zapata Achig, V. H., & Salinas Montemayor, A. D. (2025). *Hacia una enseñanza más adaptativa y eficiente en la educación superior: El impacto de la inteligencia artificial en la transformación de las estrategias docentes y el aprendizaje personalizado*. *Reincisol*, 4(7), 1221–1244.
- Chan, C. (2024). *Generative AI in higher education: The ChatGPT era*. [Manuscrito].
- Cotton, D. R. E., Cotton, P. A., & Shipway, J. R. (2023). *ChatGPT, can you write my assignment? An exploration of the impact of artificial intelligence and ChatGPT on academic integrity*. *Innovations in Education and Teaching International*, 60(5), 505–516.
<https://doi.org/10.1080/14703297.2023.2190148>
- Duoc UC. (2024). *Informe de seguimiento académico: Uso de tecnologías emergentes en carreras tecnológicas*. Coordinación de Ingeniería en Redes y Telecomunicaciones. [Documento interno].
- Duoc UC. (2025). *Resolución Rectoría N.º 2/2025: Aprueba lineamientos generales de inteligencia artificial*. Fundación Instituto Profesional Duoc UC. <https://www.duoc.cl/wp-content/uploads/2025/01/RES-RECTORIA-02-2025.pdf>
- Floridi, L. (2019). *The ethics of artificial intelligence*. Oxford University Press.
- Gallardo, K. (2009). *La nueva taxonomía de Marzano y Kendall*. [Documento técnico].
- García-Hormazábal, R. (s. f.). *Sesgos en la IA y educación superior: Tipologías, impactos y mitigación para la formación universitaria de calidad*. *Revista de Estudios y Experiencias en*

Educación (REXE). Universidad Católica de la Santísima Concepción.
<http://revistas.ucsc.cl/index.php/rexe>

- *García-Peñalvo, F. J. (2023). Inteligencia artificial y educación superior: Retos y oportunidades. Revista Iberoamericana de Educación, 82(2), 45–62. <https://doi.org/10.35362/rie8225683>*
- *Gutiérrez Castillo, V. L. (Coord.). (2023). La aplicación de ChatGPT y otras herramientas de inteligencia artificial en el aula universitaria. Editorial Desconocida. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=993342>*
- *Henríquez Orrego, A. (2025). Inteligencia artificial para docentes [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=sLewKS72RCQ>*
- *Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning. Center for Curriculum Redesign. http://curriculumredesign.org/wp-content/uploads/AI-in-Education-Promises-and-Implications_for-Teaching-and-Learning-Holmes-Bialik-Fadel.pdf*
- *Infobae. (2025, 15 de octubre). El futuro de la educación sigue en construcción: Las nuevas oportunidades y los nuevos retos de la IA en la enseñanza universitaria. Infobae Educación. <https://www.infobae.com/educacion/2025/10/15/el-futuro-de-la-educacion-sigue-en-construccion-las-nuevas-oportunidades-y-los-nuevos-retos-de-la-ia-en-la-ensenanza-universitaria/>*
- *Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L. B. (2016). Intelligence unleashed: An argument for AI in education. Pearson. <https://apo.org.au/node/63956>*
- *Lund, B. D., Wang, T., Mannuru, N. R., Nie, B., Shimray, S., & Wang, Z. (2023). ChatGPT and a new academic reality: Artificial intelligence-written research papers and the ethics of the large language models in scholarly publishing. Journal of the Association for Information Science and Technology, 74(5), 570–581. <https://doi.org/10.1002/asi.24750>*
- *Marzano, R. J. (2001). Designing a new taxonomy of educational objectives. Corwin Press. <https://us.corwin.com/en-us/nam/designing-a-new-taxonomy-of-educational-objectives/book226110>*

- Marzano, R. J., & Kendall, J. S. (2007). *The new taxonomy of educational objectives* (2nd ed.). Corwin Press.
- Menacho Ángeles, M. R., Pizarro Arancibia, L. M., Osorio Menacho, J. A., & León Pizarro, B. L. (2024). *Inteligencia artificial como herramienta en el aprendizaje autónomo de los estudiantes de educación superior*. *Revista InveCom*, 4(2). <https://doi.org/10.5281/zenodo.10693945>
- Ministerio de Ciencia, Conocimiento, Tecnología e Innovación. (2020, octubre). *Política nacional de inteligencia artificial*. Gobierno de Chile. <https://www.minciencia.gob.cl/areas/inteligencia-artificial/politica-nacional-de-inteligencia-artificial/>
- Moreno, A., & Ríos, J. (2021). *Aprendizaje de algoritmos en el contexto del Internet de las Cosas: Una propuesta pedagógica para educación superior*. *Revista de Innovación Educativa*, 19(3), 77–92.
- Nuthall, G. (1997). *The social construction of knowledge acquisition in the classroom*. University of Canterbury. <http://www.educ.canterbury.ac.nz/ultp.html>
- Pérez, L., & Soto, C. (2020). *Humanización de la tecnología en procesos educativos: Reflexiones desde la formación en ingeniería*. *Educación y Futuro*, 38(1), 55–70.
- Selwyn, N. (2019). *Should robots replace teachers? AI and the future of education*. Polity Press.
- Serrano González, J. M., & Pons Parra, R. M. (2011). *El constructivismo hoy: Enfoques constructivistas en educación*. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 13(1). http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1607-40412011000100001
- Universidad de Chile (2025). *Según un estudio de la Universidad de Chile, el 81% de los estudiantes de primer año utilizan inteligencia artificial*. <https://uchile.cl/noticias/227747/81-de-estudiantes-de-primer-ano-de-la-u-de-chile-usa-ia>
- UNESCO. (2021). *Inteligencia artificial y educación: Guía para formuladores de políticas*. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000376705>

- *Von Glasersfeld, E. (1995). Constructivism: A way of knowing and learning. RoutledgeFalmer.*
- *Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education: Where are the educators? International Journal of Educational Technology in Higher Education, 16(1), 1–27.
<https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>*

ANEXOS

Tabla 7. Encuesta Estudiantes

| Título de la pregunta | Tipo de pregunta | Opciones |
|---|-------------------------|---|
| ¿Aceptas participar en este estudio bajo estas condiciones? | Opción múltiple | Sí, acepto participar, No, no acepto participar |
| Edad: | Respuesta corta | |
| Género: | Opción múltiple | Femenino, Masculino, Prefiero no decirlo, Otro |
| Jornada: | Opción múltiple | Diurna, Vespertina |
| Sección 1 – Recuperación y Comprensión - (Niveles 1 y 2 de Marzano) | | |
| Uso IA para comprender conceptos básicos de Python (como variables y expresiones) y aplicarlos en problemas de IoT. | Opción múltiple | Nunca (1), Rara vez (2), A veces (3), Frecuentemente (4), Siempre (5) |
| Cuando enfrento un problema de programación IoT, utilizo IA para ayudarme a planificar y estructurar la solución en pseudocódigo. | Opción múltiple | Nunca (1), Rara vez (2), A veces (3), Frecuentemente (4), Siempre (5) |
| La IA me ayuda a identificar y corregir errores en mi código de Python. | Opción múltiple | Nunca (1), Rara vez (2), A veces (3), Frecuentemente (4), Siempre (5) |

| | | |
|---|-----------------|---|
| La IA me sugiere librerías o módulos que puedo reutilizar en mis proyectos IoT. | Opción múltiple | Nunca (1), Rara vez (2), A veces (3), Frecuentemente (4), Siempre (5) |
| Utilizo IA para aprender a manejar entornos de programación como IDLE o Visual Studio Code. | Opción múltiple | Nunca (1), Rara vez (2), A veces (3), Frecuentemente (4), Siempre (5) |
| Sección 2 – Análisis y Uso del Conocimiento - (Niveles 3 y 4 de Marzano) | | |
| La IA me ayuda a comprender y aplicar bucles (repeticiones) en Python. | Opción múltiple | Nunca (1), Rara vez (2), A veces (3), Frecuentemente (4), Siempre (5) |
| Utilizo IA para crear funciones o soluciones que evitan la repetición de código. | Opción múltiple | Nunca (1), Rara vez (2), A veces (3), Frecuentemente (4), Siempre (5) |
| La IA me permite comprender y aplicar sentencias condicionales (si... entonces...). | Opción múltiple | Nunca (1), Rara vez (2), A veces (3), Frecuentemente (4), Siempre (5) |
| La IA me apoya en el manejo de listas y diccionarios para organizar y procesar datos. | Opción múltiple | Nunca (1), Rara vez (2), A veces (3), Frecuentemente (4), Siempre (5) |
| La IA me ha ayudado a implementar soluciones IoT en Python más rápidamente. | Opción múltiple | Nunca (1), Rara vez (2), A veces (3), Frecuentemente (4), Siempre (5) |

| Sección 3 – Dependencia Funcional - (Evaluación transversal de uso vs. autonomía) | | |
|---|-----------------|---|
| Antes de intentar resolver un problema por mi cuenta, recurro a la IA para obtener una respuesta. | Opción múltiple | Nunca (1), Rara vez (2), A veces (3), Frecuentemente (4), Siempre (5) |
| Me resulta difícil completar ejercicios de programación sin el apoyo de la IA. | Opción múltiple | Nunca (1), Rara vez (2), A veces (3), Frecuentemente (4), Siempre (5) |
| Prefiero validar mis soluciones con IA antes de entregarlas, incluso si estoy seguro de que son correctas. | Opción múltiple | Nunca (1), Rara vez (2), A veces (3), Frecuentemente (4), Siempre (5) |
| Utilizo IA como sustituto de la lectura de material teórico o la práctica autónoma. | Opción múltiple | Nunca (1), Rara vez (2), A veces (3), Frecuentemente (4), Siempre (5) |
| Siento que dependo de la IA para progresar en la asignatura de programación. | Opción múltiple | Nunca (1), Rara vez (2), A veces (3), Frecuentemente (4), Siempre (5) |
| Sección 4 – Impacto en el Aprendizaje - (Niveles 5 y 6 de Marzano – Creación y Razonamiento) | | |
| El uso frecuente de IA ha mejorado mi capacidad para programar por mi cuenta. (pregunta inversa: El uso frecuente de IA ha reducido mi capacidad para programar sin asistencia) | Opción múltiple | Nunca (1), Rara vez (2), A veces (3), Frecuentemente (4), Siempre (5) |
| Si no tuviera acceso a IA, mi rendimiento en la asignatura sería significativamente menor. | Opción múltiple | Nunca (1), Rara vez (2), A veces (3), Frecuentemente (4), Siempre (5) |

| | | |
|--|-----------------|---|
| Evalúo críticamente las respuestas de la IA antes de aplicarlas a mi código. | Opción múltiple | Nunca (1), Rara vez (2), A veces (3), Frecuentemente (4), Siempre (5) |
| Intento resolver el problema por mi cuenta antes de consultar la IA. | Opción múltiple | Nunca (1), Rara vez (2), A veces (3), Frecuentemente (4), Siempre (5) |
| Considero que la IA es una herramienta de apoyo y no reemplaza la comprensión real de los conceptos. | Opción múltiple | Nunca (1), Rara vez (2), A veces (3), Frecuentemente (4), Siempre (5) |

Tabla 8. Encuesta Docentes

| Título de la pregunta | Tipo de pregunta | Opciones |
|--|-------------------------|--|
| ¿Acepta participar en este estudio bajo estas condiciones? | Opción múltiple | Sí, acepto participar, No, no acepto participar |
| Años de experiencia docente: | Respuesta corta | |
| Experiencia en programación Python: | Opción múltiple | Baja, Media, Alta |
| Experiencia en proyectos IoT: | Opción múltiple | Baja, Media, Alta |
| Jornada: | Opción múltiple | Diurna, Vespertina |
| Sección 1 – Frecuencia de observación (Nivel 1 – Recuperación de información en Marzano) | | |
| Observo que los estudiantes utilizan IA con frecuencia para resolver actividades de programación en Python. | Opción múltiple | Muy en desacuerdo (1), En desacuerdo (2), Ni de acuerdo ni en desacuerdo (3), De acuerdo (4), Muy de acuerdo (5) |
| Los estudiantes usan IA desde el inicio de la resolución de un problema, antes de intentar resolverlo por sí mismos. | Opción múltiple | Muy en desacuerdo (1), En desacuerdo (2), Ni de acuerdo ni en desacuerdo (3), De acuerdo (4), Muy de acuerdo (5) |
| El uso de IA por parte de los estudiantes ha aumentado en comparación con semestres anteriores. | Opción múltiple | Muy en desacuerdo (1), En desacuerdo (2), Ni de acuerdo ni en desacuerdo (3), De acuerdo (4), Muy de acuerdo (5) |

Sección 2 – Comprensión y aplicación - (Niveles 2 y 3 – Comprensión y Análisis en Marzano)

| | | |
|---|-----------------|--|
| La IA ayuda a los estudiantes a comprender los procesos de abstracción en Python para modelar problemas IoT. | Opción múltiple | Muy en desacuerdo (1), En desacuerdo (2), Ni de acuerdo ni en desacuerdo (3), De acuerdo (4), Muy de acuerdo (5) |
| La IA facilita que los estudiantes identifiquen y utilicen correctamente variables y expresiones en Python. | Opción múltiple | Muy en desacuerdo (1), En desacuerdo (2), Ni de acuerdo ni en desacuerdo (3), De acuerdo (4), Muy de acuerdo (5) |
| La IA apoya a los estudiantes a clasificar funciones, módulos y librerías para reutilizar código de manera efectiva. | Opción múltiple | Muy en desacuerdo (1), En desacuerdo (2), Ni de acuerdo ni en desacuerdo (3), De acuerdo (4), Muy de acuerdo (5) |
| La IA mejora el aprendizaje en el uso de entornos como IDLE y Visual Studio Code. | Opción múltiple | Muy en desacuerdo (1), En desacuerdo (2), Ni de acuerdo ni en desacuerdo (3), De acuerdo (4), Muy de acuerdo (5) |
| La IA contribuye a que los estudiantes comprendan y apliquen bucles, sentencias condicionales, listas y diccionarios en Python. | Opción múltiple | Muy en desacuerdo (1), En desacuerdo (2), Ni de acuerdo ni en desacuerdo (3), De acuerdo (4), Muy de acuerdo (5) |
| Los estudiantes aplican adecuadamente las recomendaciones de IA para la lectura y escritura de archivos en Python. | Opción múltiple | Muy en desacuerdo (1), En desacuerdo (2), Ni de acuerdo ni en desacuerdo (3), De acuerdo (4), Muy de acuerdo (5) |

| | | |
|--|-----------------|--|
| Sección 3 – Análisis y razonamiento - (Nivel 4 – Análisis en Marzano) | | |
| Los estudiantes analizan críticamente las respuestas entregadas por la IA antes de implementarlas. | Opción múltiple | Muy en desacuerdo (1), En desacuerdo (2), Ni de acuerdo ni en desacuerdo (3), De acuerdo (4), Muy de acuerdo (5) |
| La IA motiva a los estudiantes a proponer mejoras en sus proyectos IoT. | Opción múltiple | Muy en desacuerdo (1), En desacuerdo (2), Ni de acuerdo ni en desacuerdo (3), De acuerdo (4), Muy de acuerdo (5) |
| Observo que los estudiantes integran adecuadamente las recomendaciones de IA en sus soluciones sin depender totalmente de ellas. | Opción múltiple | Muy en desacuerdo (1), En desacuerdo (2), Ni de acuerdo ni en desacuerdo (3), De acuerdo (4), Muy de acuerdo (5) |
| Sección 4 – Uso creativo y resolución de problemas | Opción múltiple | Muy en desacuerdo (1), En desacuerdo (2), Ni de acuerdo ni en desacuerdo (3), De acuerdo (4), Muy de acuerdo (5) |
| (Niveles 5 y 6 – Uso del conocimiento y creación en Marzano) | | |
| La IA es utilizada para diseñar soluciones IoT en simuladores o entornos de prueba. | Opción múltiple | Muy en desacuerdo (1), En desacuerdo (2), Ni de acuerdo ni en desacuerdo (3), De acuerdo (4), Muy de acuerdo (5) |
| El uso de IA fomenta la integración de conocimientos para desarrollar proyectos IoT completos. | Opción múltiple | Muy en desacuerdo (1), En desacuerdo (2), Ni de acuerdo ni en desacuerdo (3), De acuerdo (4), Muy de acuerdo (5) |
| La IA permite a los estudiantes proponer soluciones innovadoras a problemas planteados en clase. | Opción múltiple | Muy en desacuerdo (1), En desacuerdo (2), Ni de acuerdo ni en desacuerdo (3), De acuerdo (4), Muy de acuerdo (5) |

| | | |
|---|-----------------|--|
| Sección 5 – Dependencia y autonomía -(Evaluación transversal en todas las dimensiones) | | |
| El uso frecuente de IA ha mejorado significativamente la autonomía de los estudiantes en programación. (invertida: podría ser “ha reducido” para medir dependencia) | Opción múltiple | Muy en desacuerdo (1), En desacuerdo (2), Ni de acuerdo ni en desacuerdo (3), De acuerdo (4), Muy de acuerdo (5) |
| Sin acceso a IA, el rendimiento de la mayoría de los estudiantes disminuiría considerablemente. | Opción múltiple | Muy en desacuerdo (1), En desacuerdo (2), Ni de acuerdo ni en desacuerdo (3), De acuerdo (4), Muy de acuerdo (5) |
| Observo que algunos estudiantes dependen excesivamente de la IA y no intentan resolver los problemas de forma independiente. | Opción múltiple | Muy en desacuerdo (1), En desacuerdo (2), Ni de acuerdo ni en desacuerdo (3), De acuerdo (4), Muy de acuerdo (5) |
| La IA se utiliza más como un sustituto de la práctica que como una herramienta de apoyo. | Opción múltiple | Muy en desacuerdo (1), En desacuerdo (2), Ni de acuerdo ni en desacuerdo (3), De acuerdo (4), Muy de acuerdo (5) |
| En general, el uso de IA está influyendo positivamente en el logro global de los resultados de aprendizaje de la asignatura. | Opción múltiple | Muy en desacuerdo (1), En desacuerdo (2), Ni de acuerdo ni en desacuerdo (3), De acuerdo (4), Muy de acuerdo (5) |

Tabla 9. Rúbrica de Evaluación

| Indicador de Evaluación | Categorías de Respuesta | | | | | Ponderación Indicador de Evaluación |
|---|---|--|---|---|--|-------------------------------------|
| | Muy buen desempeño | Buen desempeño | Desempeño o aceptable | Desempeño incipiente | Desempeño no logrado | |
| | 100% | 80% | 60% | 30% | 0% | |
| Desarrolla un código que resuelva con éxito los objetivos de cada pregunta, demostrando la aplicación efectiva de la abstracción en Python para modelar problemas IoT. | Comprende profundamente y aplica efectivamente la abstracción en Python para modelar problemas IoT complejos, desarrollando un código eficiente y | Comprende adecuadamente y aplica correctamente la abstracción en Python para modelar problemas de complejidad media, desarrollando un código funcional que cumple con la mayoría de los objetivos, con | Comprende los conceptos básicos y aplica de manera rudimentaria la abstracción en Python para modelar problemas IoT simples, desarrollando un | Presenta dificultades significativas en la comprensión y aplicación de la abstracción en Python, desarrollando un código con errores importantes que no logra modelar problemas IoT | No demuestra comprensión ni capacidad para aplicar la abstracción en Python, desarrollando un código incorrecto o ineficiente que no cumple con los objetivos o no presenta ningún código. | 30% |

| | | | | | |
|---|----------------------------------|--|------------------------|--|--|
| bien estructurad o que cumple con todos los objetivos. | algunas omisiones menores. | código parcialment e funcional con dificultades en la identificaci ón de elementos clave. | de manera efectiva. | | |
|---|----------------------------------|--|------------------------|--|--|

| | | | | | | |
|--|--|---|---|--|---|-------------------|
| <p>Utiliza variables de distinta clase que permiten resolver el objetivo de cada pregunta</p> | <p>Demuestra una comprensión profunda de las variables y expresiones en Python, utilizándolas efectivamente para desarrollar algoritmos complejos en el contexto de IoT. Define y declara variables correctamente, usando tipos de datos adecuados y asignando</p> | <p>Demuestra una comprensión adecuada de las variables y expresiones en Python, usándolas correctamente para desarrollar algoritmos de complejidad media en el contexto de IoT. Presenta dos omisiones o errores menores en la definición y declaración de variables o la</p> | <p>Demuestra una comprensión básica de las variables y expresiones en Python, usándolas de manera rudimentaria para desarrollar algoritmos simples en el contexto de IoT. Presenta tres errores o dificultades en la definición y</p> | <p>Presenta dificultades significativas en la comprensión y aplicación de las variables y expresiones en Python, sin lograr desarrollar algoritmos de manera efectiva en el contexto de IoT. Comete errores importantes en la definición y declaración de variables o la asignación de valores</p> | <p>No muestra comprensión ni capacidad para utilizar variables y expresiones en Python para desarrollar algoritmos en el contexto de IoT.</p> | <p>15%</p> |
|--|--|---|---|--|---|-------------------|

| | | | | | | |
|--|---------------------|------------------------|--|--|--|--|
| | valores relevantes. | asignación de valores. | declaración de variables o la asignación de valores. | | | |
|--|---------------------|------------------------|--|--|--|--|

| | | | | | | |
|--|---|--|---|---|---|-------------------|
| <p>Utiliza expresiones del lenguaje Python para el manejo de datos y cálculo de valores</p> | <p>Demuestra una comprensión profunda de las funciones, módulos y librerías en Python, utilizándolos de manera efectiva para desarrollar proyectos IoT complejos. Define y crea tres funciones correctamente, utilizando argumentos y valores de retorno adecuados.</p> | <p>Demuestra una comprensión adecuada de las funciones, módulos y librerías en Python, utilizándolos correctamente para desarrollar proyectos IoT de complejidad media. Presenta dos omisiones o errores menores en la definición y creación de funciones, o</p> | <p>Demuestra una comprensión básica de las funciones, módulos y librerías en Python, utilizándolo de manera rudimentaria para desarrollar proyectos IoT simples. Presenta tres o más dificultades en la definición y creación de funciones, o</p> | <p>Presenta dificultades significativas en la comprensión y aplicación de las funciones, módulos y librerías en Python, sin lograr desarrollar proyectos IoT de manera eficiente y modular. Comete errores importantes en la definición y creación de funciones, o en la utilización de</p> | <p>No muestra comprensión ni capacidad para utilizar funciones, módulos y librerías en Python para desarrollar proyectos IoT de manera eficiente y modular.</p> | <p>15%</p> |
|--|---|--|---|---|---|-------------------|

| | | | | |
|--|---|---|----------------------------------|--|
| | en la utilización de argumentos y valores de retorno. | en la utilización de argumentos y valores de retorno. | argumentos y valores de retorno. | |
|--|---|---|----------------------------------|--|

| | | | | | | |
|---|--|--|--|--|---|-------------------|
| <p>Utiliza las expresiones del lenguaje Python que permiten resolver con éxito la construcción de algoritmos</p> | <p>Demuestra una comprensión profunda de las expresiones en Python y las utiliza de manera efectiva para construir algoritmos complejos, usando operadores aritméticos, lógicos y relacionales de manera correcta.</p> | <p>Demuestra una comprensión adecuada de las expresiones en Python y las utiliza correctamente para construir algoritmos de complejidad media. Presenta dos omisiones o errores menores en la utilización de</p> | <p>Demuestra una comprensión básica de las expresiones en Python y las utiliza de manera rudimentaria para construir algoritmos simples. Presenta tres o más dificultades en la utilización de operadores, estructuras de control o la combinación</p> | <p>Presenta dificultades significativas en la comprensión y aplicación de las expresiones en Python para la construcción de algoritmos. No logra construir algoritmos de manera efectiva y presenta errores importantes en la utilización de</p> | <p>No muestra comprensión ni capacidad para utilizar expresiones en Python para construir algoritmos.</p> | <p>10%</p> |
|---|--|--|--|--|---|-------------------|

| | | | | | | |
|--|--|--------------|-----------------|---|--|--|
| | | operadores . | de expresiones. | operadores, estructuras de control o la combinación de expresiones. | | |
|--|--|--------------|-----------------|---|--|--|

| | | | | | | |
|--|---|---|--|--|---|------------------|
| <p>Genera estructuras iterativas mediante el uso de ciclos de programación los cuales permiten abordar un objetivo de desarrollo específico</p> | <p>Utiliza de manera eficiente y precisa estructuras iterativas como bucles 'for', 'while' y 'do-while' para automatizar tareas repetitivas y optimizar el código en función del objetivo de desarrollo específico.</p> | <p>Utiliza correctamente estructuras iterativas para automatizar tareas repetitivas y optimizar el código en función del objetivo de desarrollo específico. Puede presentar algunas dificultades en la selección de la estructura</p> | <p>Utiliza de manera básica estructuras iterativas para automatizar tareas repetitivas en el código. Presenta errores frecuentes en la selección de la estructura iterativa.</p> | <p>Presenta dificultades significativas para utilizar estructuras iterativas en el código. El manejo de las estructuras es inadecuado, comete errores frecuentes y no logra automatizar tareas repetitivas de manera efectiva.</p> | <p>No logra utilizar estructuras iterativas en el código para abordar el objetivo de desarrollo específico.</p> | <p>5%</p> |
|--|---|---|--|--|---|------------------|

| | | | | | | | |
|--|--|------------------------|--|--|--|--|--|
| | | iterativa adecuada. | | | | | |
|--|--|------------------------|--|--|--|--|--|

| | | | | | | |
|---|--|---|---|---|--|-------------------|
| <p>Desarrolla estructuras tipo menú que habilitan la interacción del usuario con la ejecución del código</p> | <p>Demuestra un dominio completo del diseño de menús, incluyendo la presentación de opciones claras y concisas, la gestión de la interacción del usuario, la validación de la entrada del usuario y la ejecución de acciones en función de las selecciones realizadas.</p> | <p>Desarrolla correctamente estructuras tipo menú que brindan una experiencia de usuario funcional. Puede presentar algunas dificultades en la presentación de opciones atractivas, la gestión de errores en la entrada del usuario o la ejecución de acciones complejas.</p> | <p>Desarrolla de manera básica estructuras tipo menú que brindan una experiencia de usuario rudimentaria. Presenta errores frecuentes en la presentación de opciones, la gestión de la interacción del usuario o la ejecución</p> | <p>Desarrolla de manera básica estructuras tipo menú que brindan una experiencia de usuario rudimentaria. Presenta errores frecuentes en la presentación de opciones, la gestión de la ejecución de acciones.</p> | <p>No logra desarrollar estructuras tipo menú para la interacción del usuario con la ejecución del código.</p> | <p>15%</p> |
|---|--|---|---|---|--|-------------------|

| | | | | | | |
|--|--|--|-----------------|--|--|--|
| | | | de acciones. | | | |
|--|--|--|-----------------|--|--|--|

| | | | | | | |
|---|--|--|--|---|--|-------------------|
| <p>Utiliza el editor de código Visual Studio Code haciendo uso de las herramientas que se requieren para el desarrollo de algoritmos</p> | <p>Demuestra una comprensión profunda del entorno de desarrollo integrado Visual Studio Code y lo utiliza de manera efectiva para escribir y ejecutar código Python de manera interactiva. Configura correctamente el entorno de desarrollo y utiliza la</p> | <p>Demuestra una comprensión adecuada del entorno de desarrollo integrado Visual Studio Code y lo utiliza correctamente para escribir y ejecutar código Python de manera interactiva. Presenta omisiones o errores menores en la configuración del entorno o</p> | <p>Demuestra una comprensión básica del entorno de desarrollo integrado Visual Studio Code y lo utiliza de manera rudimentaria para escribir y ejecutar código Python de manera interactiva. Presenta dificultades en la configuraci</p> | <p>Presenta dificultades significativas en la comprensión y aplicación del entorno de desarrollo integrado Visual Studio Code para escribir y ejecutar código Python de manera interactiva.</p> | <p>No muestra comprensión ni capacidad para utilizar Visual Studio Code para escribir y ejecutar código Python de manera interactiva..</p> | <p>10%</p> |
|---|--|--|--|---|--|-------------------|

| | | | | | |
|---|------------------------------|---|--|--|-------------|
| <p>consola integrada para ingresar y ejecutar sentencias de código.</p> | <p>el uso de la consola.</p> | <p>ón del entorno o el uso de la consola.</p> | | | |
| Total | | | | | 100% |

Tabla 10: Calificaciones Control N1

REGISTRO DE CALIFICACIONES

Asignatura: SIY1102 PROGRAMACIÓN PARA ALGORITMOS PARA IOT

Año/Periodo: 2025/2

Sede: ANTONIO VARAS

Docente(s): FABIAN ANDRES MIRANDA FIGUEROA

| Nº | Session | NOMBRE | CP1 (40%) | ANOTACIONES |
|-----------|----------------|----------------|------------------|--|
| 1 | 001V_ | Alumno_001V_01 | 6,5 | Prueba de Control - Sin Acceso a IA |

| | | | | |
|---|-------|----------------|-----|--|
| 2 | 001V_ | Alumno_001V_02 | 5,9 | Prueba de Control - Sin Acceso a IA |
| 3 | 001V_ | Alumno_001V_03 | 4,2 | Prueba de Control - Sin Acceso a IA |
| 4 | 001V_ | Alumno_001V_04 | 3 | Prueba de Control - Sin Acceso a IA |
| 5 | 001V_ | Alumno_001V_05 | 4 | Prueba de Control - Sin Acceso a IA |
| 6 | 001V_ | Alumno_001V_06 | 1 | Prueba de Control - Sin Acceso a IA |
| 7 | 001V_ | Alumno_001V_07 | 1 | Prueba de Control - Sin Acceso a IA |
| 8 | 001V_ | Alumno_001V_08 | 4,4 | Prueba de Control - Sin Acceso a IA |
| 9 | 001V_ | Alumno_001V_09 | 4 | Prueba de Control - Sin Acceso a IA |

| | | | | |
|----|-------|----------------|-----|--|
| 10 | 001V_ | Alumno_001V_10 | 1 | Prueba de Control - Sin Acceso a IA |
| 11 | 001V_ | Alumno_001V_11 | 4 | Prueba de Control - Sin Acceso a IA |
| 12 | 001V_ | Alumno_001V_12 | 1 | Prueba de Control - Sin Acceso a IA |
| 13 | 001V_ | Alumno_001V_13 | 5,3 | Prueba de Control - Sin Acceso a IA |
| 14 | 001V_ | Alumno_001V_14 | 4,6 | Prueba de Control - Sin Acceso a IA |
| 15 | 001V_ | Alumno_001V_15 | 5,2 | Prueba de Control - Sin Acceso a IA |
| 16 | 001V_ | Alumno_001V_16 | 1 | Prueba de Control - Sin Acceso a IA |
| 17 | 001V_ | Alumno_001V_17 | 1 | Prueba de Control - Sin Acceso a IA |

| | | | | |
|----|-------|----------------|-----|--|
| 18 | 001V_ | Alumno_001V_18 | 5,3 | Prueba de Control - Sin Acceso a IA |
| 19 | 001V_ | Alumno_001V_19 | 1 | Prueba de Control - Sin Acceso a IA |
| 20 | 001V_ | Alumno_001V_20 | 4 | Prueba de Control - Sin Acceso a IA |
| 21 | 001V_ | Alumno_001V_21 | 5,3 | Prueba de Control - Sin Acceso a IA |
| 22 | 002D_ | Alumno_002D_01 | 5,5 | Prueba de Control - Sin Acceso a IA |
| 23 | 002D_ | Alumno_002D_02 | 4 | Prueba de Control - Sin Acceso a IA |
| 24 | 002D_ | Alumno_002D_03 | 1 | Prueba de Control - Sin Acceso a IA |
| 25 | 002D_ | Alumno_002D_04 | 1 | Prueba de Control - Sin Acceso a IA |

| | | | | |
|----|-------|----------------|-----|--|
| 26 | 002D_ | Alumno_002D_05 | 1 | Prueba de Control - Sin Acceso a IA |
| 27 | 002D_ | Alumno_002D_06 | 4,2 | Prueba de Control - Sin Acceso a IA |
| 28 | 002D_ | Alumno_002D_07 | 6 | Prueba de Control - Sin Acceso a IA |
| 29 | 002D_ | Alumno_002D_08 | 4 | Prueba de Control - Sin Acceso a IA |
| 30 | 002D_ | Alumno_002D_09 | 5,5 | Prueba de Control - Sin Acceso a IA |
| 31 | 002D_ | Alumno_002D_10 | 5,5 | Prueba de Control - Sin Acceso a IA |
| 32 | 002D_ | Alumno_002D_11 | 4 | Prueba de Control - Sin Acceso a IA |
| 33 | 002D_ | Alumno_002D_12 | 4 | Prueba de Control - Sin Acceso a IA |

| | | | | |
|----|-------|----------------|-----|--|
| 34 | 002D_ | Alumno_002D_13 | 4 | Prueba de Control - Sin Acceso a IA |
| 35 | 002D_ | Alumno_002D_14 | 4 | Prueba de Control - Sin Acceso a IA |
| 36 | 002D_ | Alumno_002D_15 | 5,5 | Prueba de Control - Sin Acceso a IA |
| 37 | 002D_ | Alumno_002D_16 | 4,7 | Prueba de Control - Sin Acceso a IA |
| 38 | 002D_ | Alumno_002D_17 | 4,5 | Prueba de Control - Sin Acceso a IA |
| 39 | 002D_ | Alumno_002D_18 | 5,6 | Prueba de Control - Sin Acceso a IA |
| 40 | 002D_ | Alumno_002D_19 | 5,6 | Prueba de Control - Sin Acceso a IA |
| 41 | 002D_ | Alumno_002D_20 | 5,2 | Prueba de Control - Sin Acceso a IA |

| | | | | |
|----|-------|----------------|-----|--|
| 42 | 002D_ | Alumno_002D_21 | 4 | Prueba de Control - Sin Acceso a IA |
| 43 | 002D_ | Alumno_002D_22 | 1 | Prueba de Control - Sin Acceso a IA |
| 44 | 002D_ | Alumno_002D_23 | 4,5 | Prueba de Control - Sin Acceso a IA |
| 45 | 002D_ | Alumno_002D_24 | 5,2 | Prueba de Control - Sin Acceso a IA |
| 46 | 002D_ | Alumno_002D_25 | 5,5 | Prueba de Control - Sin Acceso a IA |
| 47 | 002D_ | Alumno_002D_26 | 1 | Prueba de Control - Sin Acceso a IA |
| 48 | 002D_ | Alumno_002D_27 | 5,2 | Prueba de Control - Sin Acceso a IA |
| 49 | 003D_ | Alumno_003D_01 | 7 | Prueba de Control - Con Acceso a IA |

| | | | | |
|----|-------|----------------|-----|--|
| 50 | 003D_ | Alumno_003D_02 | 7 | Prueba de Control - Con Acceso a IA |
| 51 | 003D_ | Alumno_003D_03 | 7 | Prueba de Control - Con Acceso a IA |
| 52 | 003D_ | Alumno_003D_04 | 5,6 | Prueba de Control - Con Acceso a IA |
| 53 | 003D_ | Alumno_003D_05 | 6,2 | Prueba de Control - Con Acceso a IA |
| 54 | 003D_ | Alumno_003D_06 | 1 | Prueba de Control - Con Acceso a IA |
| 55 | 003D_ | Alumno_003D_07 | 6 | Prueba de Control - Con Acceso a IA |
| 56 | 003D_ | Alumno_003D_08 | 7 | Prueba de Control - Con Acceso a IA |

| | | | | |
|----|-------|----------------|-----|--|
| 57 | 003D_ | Alumno_003D_09 | 6,6 | Prueba de Control - Con Acceso a IA |
| 58 | 003D_ | Alumno_003D_10 | 6,6 | Prueba de Control - Con Acceso a IA |
| 59 | 003D_ | Alumno_003D_11 | 7 | Prueba de Control - Con Acceso a IA |
| 60 | 003D_ | Alumno_003D_12 | 6,6 | Prueba de Control - Con Acceso a IA |
| 61 | 003D_ | Alumno_003D_13 | 6,6 | Prueba de Control - Con Acceso a IA |
| 62 | 003D_ | Alumno_003D_14 | 7 | Prueba de Control - Con Acceso a IA |
| 63 | 003D_ | Alumno_003D_15 | 6 | Prueba de Control - Con Acceso a IA |

| | | | | |
|----|-------|----------------|-----|--|
| 64 | 003D_ | Alumno_003D_16 | 7 | Prueba de Control - Con Acceso a IA |
| 65 | 003D_ | Alumno_003D_17 | 6,5 | Prueba de Control - Con Acceso a IA |