






Detalle propuesta con *lexica.art*. Fuente: Ana Méndez.

# El papel de la IA en los procesos educativos en arquitectura, estudio de casos y consideraciones éticas

## The Role of AI in Shaping Architectural Education: Case Studies and Ethical Considerations

**Rodrigo Villalobos.**  <https://orcid.org/0009-0009-0439-6878> - [rvillal@ubiobio.cl](mailto:rvillal@ubiobio.cl) - **Claudia King.**  <https://orcid.org/0009-0008-1616-1286> [cking@ubiobio.cl](mailto:cking@ubiobio.cl)  
**Flavio Valassina.**  <https://orcid.org/0000-0002-4716-8025> - [fvalassi@ubiobio.cl](mailto:fvalassi@ubiobio.cl) - U. del Bío Bío.

Recibido: 21/09/2023 - Aceptado: 11/12/2023

### Resumen

Este trabajo muestra iniciativas académicas formativas en arquitectura de la Universidad del Bío-Bío, Chile, en 2023, utilizando inteligencia artificial (desde ahora *ia*). El objetivo fue indagar sobre su pertinencia académica en los procesos formativos de arquitectos/as, considerando su instrumentalización en lo procedimental y ético. Este trabajo reflexiona sobre tres experiencias pedagógicas donde el objetivo secundario era explorar la incorporación de las *ia*; un taller de inicio, otro de tercer semestre, y la asignatura metodologías de la investigación de cuarto año. Los resultados indagatorios iniciales permiten argumentar su pertinencia académica formativa, rapidez de resultados, y la capacidad para presentar respuestas formales en la generación de ideas proyectuales, aun requiriendo de validación tradicional. Por otra parte, mostraron la necesidad de lograr una comunicación efectiva con las *ia*, donde la instrucción inicial (desde ahora *prompt*) y el diálogo continuo, son un buen indicador del tipo de resultado a obtener y presenta trazabilidad académica.

Palabras clave: arquitectura; pensamiento crítico; referente arquitectónico; *ia*.

### Abstract

This study presents formative academic initiatives in architecture at the University of Bio-Bio, Chile, in 2023, leveraging artificial intelligence (hereafter AI). The main objective was to explore the academic relevance of AI, regarding architectural studies, considering different procedural and ethical implications. This presentation reflects on three case studies derived from teaching experiences, all aimed at exploring the integration of AI: an introductory workshop, a third-semester course, and a fourth-year research methodology course. The initial findings support the argument for the formative academic relevance of AI, highlighting its ability to deliver rapid results and provide formal responses in the generation of design ideas, albeit with the necessity for traditional validation. Additionally, the results underscore the importance of effective communication with AI, where the initial instruction (hereafter *prompt*) and continuous interaction are critical indicators of outcomes and offer academic traceability.

Keywords: architecture; critical thinking; architectural precedent.

Considerar a las *ia* como herramienta de diseño y asistente de investigación en arquitectura, permite argumentar sobre las prácticas pedagógicas y los posibles cambios adaptativos dentro del paradigma de las tecnologías digitales y como parte de la teoría de la mente extendida en la evolución cognitiva en seres humanos. Por otra parte, desde la perspectiva de individuos jóvenes y su innegable vinculación y necesidad de conocimiento instantáneo, la aparición de las *ia*, han significado un avance en herramientas de respuesta a temas de interés, situación donde y desde distintos trabajos se argumenta la necesidad de reforzar las áreas del pensamiento crítico, evitar la infoxicación<sup>1</sup> y revisar temas éticos – en y con – estudiantes (Cornellá, 1999; Seemiller and Grace, 2019; Morduchowicz, 2023; Duron, Limbach and Waugh, 2006). Es por lo anterior que, desde el trabajo de Seemiller and Grace (2019); y Morduchowicz (2023), es posible elaborar en el uso de los motores de búsqueda como herramienta para encontrar referentes de utilidad y obtener material o partes relacionadas a temas de interés indagatorio. Es entonces que, existe una tendencia a aceptar el primer referente que se encuentra o que aparece en una búsqueda simple, sin considerar una revisión en la pertenencia y veracidad de la información adquirida por estas vías. Esta posible inmediatez en la búsqueda de la verdad sin confirmación o respaldo, puede verse aumentada luego de la aparición de las *ia*, donde, además de realizar un trabajo basado en el conocimiento existente en la red, tienen la capacidad de aprender y también de manipular la información. Será entonces indispensable evaluar la pertinencia, la calidad de la información recopilada, y revisar su utilidad; en especial cuando la información se recibe ya filtrada y con la posibilidad de uso inmediato.

Es esta información inmediata la que puede ser discutida desde el trabajo de Clark y Chalmers (1998) sobre la extensión de la mente y los objetos externos en la cognición humana. Luego, si se trata de elaborar sobre herramientas físicas o conceptuales en la evolución cognitiva, es reconocido que éstas permiten almacenar y transmitir conocimientos, ampliando capacidades por medio de la externalización de los procesos cognitivos. Es en esta línea de trabajos que Dennett (1991) define a los seres humanos como máquinas cognitivas, destacando la idea que la mente humana no está con-

finada solamente a lo cerebral, sino, que, además, se extiende al medioambiente. En el presente trabajo los autores argumentan sobre las capacidades adaptativas de crear y aprovechar herramientas externas, como atributos humanos, incluyendo entre estas capacidades las de resignificar objetos sin utilidad aparente y darles nuevos usos. Es argumentado aquí también, que, entre estas herramientas cognitivas es posible incluir a la tecnología de la información en su capacidad de codificar y manipular la realidad (Oliveiro, 2013).

La aparición de la *ia* en el debate académico, se inició con CHATGPT, inicialmente utilizado por un grupo reducido de usuarios el año 2020 en modo de prueba, alcanzando su masificación a partir del segundo semestre de 2022, momento en el cual se abrió un debate sobre sus implicancias en todas las áreas de la sociedad. Una consecuencia inmediata fue la aparición y mejoras de otras fuentes de *ia*. A modo de ejemplo en marzo de 2023, al realizar una búsqueda de posibles plataformas de *ia* pertinentes a la arquitectura y los procesos de enseñanza aprendizaje, se encontraron más de 30, número que creció en el primer semestre de ese año y que luego fue reducido solo a algunas para su utilización con estudiantes. Es entonces que, entre profesores se discutió sobre su pertinencia en la pedagogía del proyecto arquitectónico y los posibles mecanismos de incorporación.

Relacionado a todo lo anterior y previo a la masificación de las *ia*, el Foro Económico Mundial mencionó al pensamiento crítico como la segunda competencia necesaria y fundamental para el 2020, necesidad que es compartida y reforzada desde Morduchowicz (2023) y su trabajo sobre *ia*, en educación 2030, de la UNESCO. La discusión entre autores entonces, conduce a reforzar la idea de contar con múltiples puntos de vista sobre un mismo tema para así proponer juicios y conclusiones informadas, evitando ser parte del pensamiento de rebaño y de las doctrinas que pueden manipular el accionar personal y humano.

### **Aprendizaje desde experiencias significativas**

Las implicancias de la *ia* en los procesos de aprendizaje en estudiantes pueden ser también revisada desde el trabajo de otros autores y sus teorías sustantivas, como, por ejemplo:

Desde Kolb (2017) y su inventario para identificar estilos de aprendizaje, no en sus criterios discriminatorios, donde es posible diferenciar tipos de estudiantes, pero sí, en su condición integradora, donde los tipos de aprendizajes pueden ser salientes y dependerán de agentes internos y externos – en y para – cada estudiante. Lo anterior, especialmente en contextos creativos tales como ocurre en una escuela de arquitectura, donde, desde las teorías constructivistas de *zona de desarrollo próximo* de Vygotsky, L. (1896-1934), y las de *andamiaje educativo* de Bruner, J. (1915-2016), el aprendizaje se adquiere desde experiencias de complejidades crecientes, y cuando una parte importante del aprendizaje se alcanza desde la participación periférica y el *aprendizaje situado* (Lave y Wenger, 2011; Lave, 1991). El aprendizaje basado en experiencias requiere entonces que los aprendices tengan acceso a la mayor cantidad de información pertinente, para desde allí, ejercitar procesamientos significativos y desarrollar la toma de decisiones. Es aquí donde es posible reconocer que los diversos mecanismos de construcción cognitiva en arquitectos son evolutivos y adaptativos. Los mecanismos anteriores se basaron antiguamente en el croquis, los apuntes de viajes, el uso de herramientas de medición, la fotografía, diapositivas, y el uso de revistas especializadas utilizadas como repositorios de imágenes y proyectos, los cuales en su momento y también en la actualidad permiten traspasar experiencias y propiciar una discusión. Todos aquí reconocidos como una extensión de la mente y partes de ambientes creativos en la búsqueda y reflexión disciplinar.

Es entonces que, para el caso de un estudiante de arquitectura participante de procesos contemporáneos de aprendizaje, lo importante estará en saber dónde buscar la información y luego desde una perspectiva crítica, poder acceder a ella y saber reflexivamente qué hacer con esta, revisando opciones diversas y en algunos casos necesariamente contrapuestas antes de plantear respuestas y tomar posiciones personales. Es aquí también, donde la verificación y sus mecanismos de colaboración con pares, docentes y la continua revisión de fuentes tradicionales, son todos reforzados en la construcción de autonomía profesional como parte del aprendizaje. A continuación, se presentarán los casos de aplicación de las *ia* en aula y talleres en

la UBB, considerados como experiencias significativas en contextos de aprendizaje.

### Experiencia en Taller de primer semestre

El trabajo introductorio de taller con estudiantes de primer semestre en primer año implica una serie de desafíos desde lo docente, siendo reconocido entre académicos que los procesos de diseño en el taller de arquitectura para estudiantes recién ingresados son complejos, en especial para las generaciones más recientes donde la capacidad de abstracción, conceptualización y pensamiento crítico que han adquirido durante la enseñanza media necesita ser desarrollada en algunos casos, y mejorada en otros. El desafío académico se ve acentuado al momento de tener que definir conceptos e instrumentalizar las ideas intencionadas en la configuración del espacio y su forma, dando origen a un proyecto de arquitectura. Es también reconocido que el proceso de aproximación a la solución final de diseño mantiene un patrón de prueba y error, en un continuo proceso de retroalimentación cuyo referente principal sigue siendo para el estudiante que se inicia, la corrección con los profesores.

Las *ia* fueron introducidas en la fase del desarrollo de los primeros modelos espaciales en escala 1:20, ya avanzado el proyecto

final del taller, cuyo objetivo era crear un espacio de bienestar personal, ubicado en el cerro Caracol de Concepción. Se trabajó con *lexica.art* y se desarrolló una guía de prompt a partir del trabajo de Sagio Development (2023), el que fue completado y traducido al español como herramienta indagatoria e introducción a estas tecnologías atrayentes. Lo anterior se propuso como un trabajo en proceso, esperando que, desde las experiencias individuales y el traspaso de experiencias, esta herramienta fuese mejorada, lo que sí ocurrió. La experiencia permitió a estudiantes visualizar distintas alternativas de resultados finales que sus proyectos podrían tener. Desde un *ethos* proyectual inicial se fotografió un modelo de intenciones, compuesto por una articulación de tres volúmenes simples de cartón en una condición de alto contraste, luego se le aplicó *ia* a la fotografía, generando el prompt, y obteniendo como resultado diversas imágenes situadas del proyecto en el lugar, con materialidad y un entorno determinado. Esta etapa de carácter exploratorio no fue supervisada, evitando así posibles sesgos académicos y dejando a estudiantes con plena libertad. Seguidamente se procedió a generar otros avances proyectuales en maqueta de manera tradicional y análoga.

La experiencia se diseñó a modo de prueba y busca, familiarizar el uso de las *ia* en

estudiantes, ampliar sus referentes imaginarios y experimentar con su pertinencia formativa. El resultado obtenido permitió a los estudiantes visualizar distintas expresiones alternativas de sus proyectos como si anticipadamente ya lo hubieran concluido. Lo que pasó a constituirse como un referente desde ideas propias, reforzando el propio proceso de diseño de cada estudiante. Para muchos fue importante el ver un resultado de lo que eventualmente podría ser la expresión formal exterior de su proyecto de semestre, motivando futuras exploraciones.

A continuación (Figuras 1 a 6), se visualizan las etapas de esta experiencia, en la primera imagen aparece el modelo base inicial de cartón (izquierda), luego la imagen generada por la *ia* (centro) y finalmente el proyecto final de diseño desarrollado por el o la estudiante, y luego de variados avances en maqueta (derecha).

### Experiencia en Taller de tercer semestre

Los objetivos académicos en el taller de arquitectura de tercer semestre además de reforzar competencias de semestres anteriores, incorporan una comprensión más profunda del entorno, físico, social y cultural, integrando también consideraciones constructivas. La capacidad ya adquirida de generar conceptos y de configurar espacios y

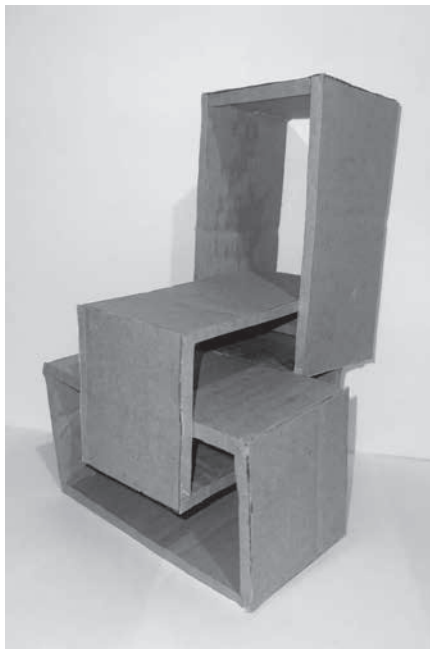


Figura 1. Modelo de intenciones.  
Fuente: Ana Méndez.



Figura 2. Propuesta con *lexica.art*.  
Fuente: Ana Méndez.

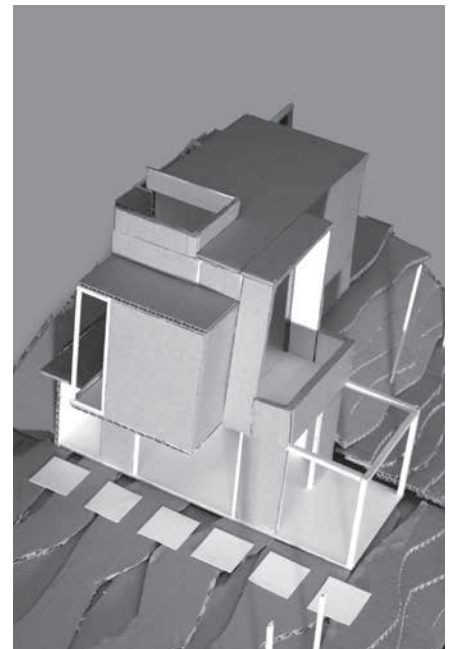


Figura 3. Maqueta entrega final.  
Fuente: Ana Méndez.



formas arquitectónicas en talleres anteriores, se enfrenta aquí al desafío de entenderlas como parte de un todo complejo y como estructura resistente.

Para introducir a estudiantes sobre el concepto interpretativo de arquitectura y espacio, donde la percepción juega un rol en lo contextual, las escalas y el uso de materiales, se utilizó un ejercicio inicial con *ia*, a manera de complementar los métodos tradicionales teórico-exploratorios. El ejercicio a escala 1:1 se propuso como un lugar para el encuentro entre estudiantes al interior del Campus universitario a partir de una estructura en sistema de tensegridad y bajo la consigna de "Diseñar un espacio que releve el valor del lugar". Ejercicio que se inició en base a modelos y que luego se construyó a escala real. En este caso se incorporó la *ia* después de tener la intervención a escala real terminada, y como generadora de nuevos contextos. Se fotografió el proyecto incluyendo entorno y escala del lugar, para luego utilizando *lexica.art* en conjunto con la misma guía de *prompt* mencionada anteriormente para taller de inicio, se desarrollaron variados intentos exploratorios.

Los resultados permitieron observar el traspaso de intenciones espaciales a otros contextos y escalas de lugar, explorando

posibilidades de diseño que van más allá de sus propios referentes y experiencias, lo que ayudó a ampliar su imaginario y a manipular la importancia de la relación entre obra y contexto. Por otra parte, el uso de la *ia* permitió a los estudiantes reconocer que una intervención simple y en sistema de tensegridad es factible, además de transformarse en un detonador para su siguiente tarea creativa, mejorando sus competencias de diseño espacial y formal.

En página siguiente, figura 7, se muestra la construcción realizada en el campus, luego, a continuación, en figura 8 y 9, se presentan diferentes escalas y contextos a partir del trabajo con *ia*.

### Experiencia en Metodologías de la Investigación, octavo semestre

La aparición de las *ia* se vio inicialmente como una posible amenaza a criterios éticos y procedimentales, en especial para el caso de investigaciones en pregrado. Lo anterior, si se observa desde una cultura de lo rápido y la necesidad de gratificación instantánea instaurada en una sociedad ligada a las redes sociales, la que frente al estrés necesario en los procesos creativos podría encontrar formas de escapar y salvar situaciones complejas sin la cuota personal de responsabilidad.

La revisión de artículos al inicio del 2023, permitió reconocer similares preocupaciones entre académicos de otras universidades y centros de estudio, donde incluso a manera de experimento se solicitó al ChatGPT3 que escribiera un artículo sobre el mismo y lo publicara (Osmanovic, 2022), generando una discusión sin precedentes en términos éticos y legales, como así también filosóficos vinculados a la publicación de un trabajo de autoría no-humana. En el caso local, se trabajó con estudiantes de la asignatura de metodologías de la investigación, que es requisito para la asignatura donde los estudiantes deben desarrollar un seminario de investigación que les permite la obtención de su grado académico de licenciado/a en arquitectura.

El primer semestre de 2023 se inició entonces con un listado de posibles sitios con *ia* a ser explorados por estudiantes, los cuales se categorizaron en dos grupos: aquellos útiles para el diseño y la presentación de proyectos y otros con la utilidad de convertirse en asistentes de investigación. En el segundo grupo finalmente se utilizó principalmente chatgpt de openai.com, y los motores de búsqueda Google académico, Bing, y DuckDuckGo, los anteriores como validadores y para cruzar información. Interesante fue la aparición durante el primer semestre de 2023 de bingchat del motor de

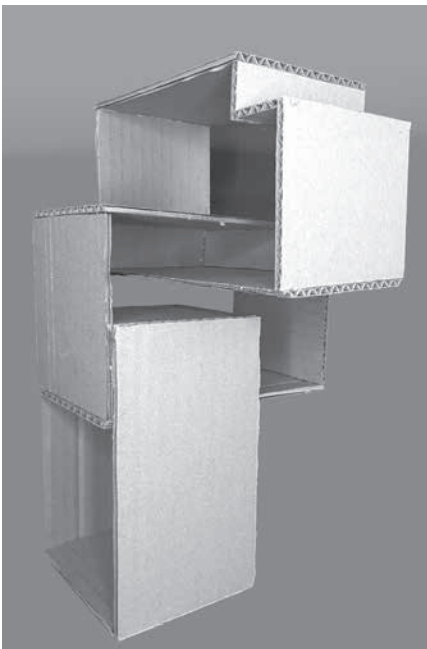


Figura 4. Modelo de intenciones.  
Fuente: Melanie Miranda.



Figura 5. Propuesta con *lexica.art*.  
Fuente: Melanie Miranda.

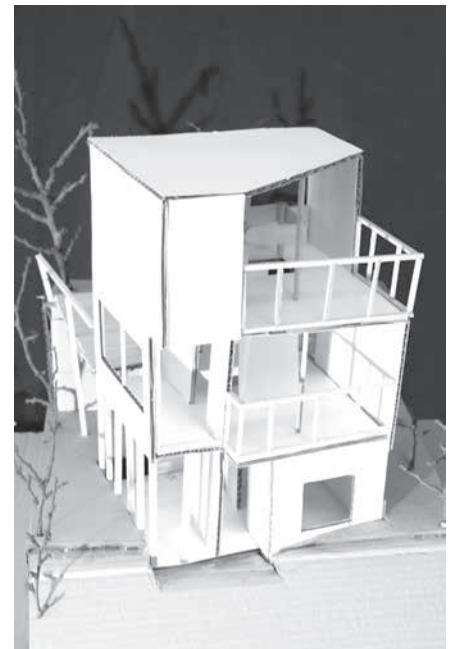


Figura 6. Maqueta entrega final.  
Fuente: Melanie Miranda.

búsqueda bing y bard de Google, los que no alcanzaron a ser utilizados. Sin embargo, al final del semestre se revisó *perplexity.ai*, el cual fue de gran utilidad entre estudiantes ya que permitía además de una discusión, la posibilidad de incorporar referentes y seguir una exploración en profundidad y referenciada en sus temas de interés.

Una de las instrucciones entregadas para el uso de *ia* por parte de estudiantes fue la incorporación de una declaración final de su uso y autoría en trabajos personales, lo que está en línea con el trabajo de Morduchowicz (2023) y la declaración de editores de Hasting Center Report 1, sobre el uso responsable de *ia* en la publicación de revistas académicas 2, quedando ésta de la siguiente manera:

"Yo, \_\_\_\_\_ declaro que soy el/la único/a autor/a del presente trabajo y me he guiado bajo las normas de plagio explicadas por los profesores en clase."

Si ha utilizado Chatgpt, u otra *ia*, cambiar a este otro enunciado

Yo \_\_\_\_\_, alumno/a de la asignatura de Metodologías de la Investigación, declaro que soy el/la única/o autor de este trabajo y me he guiado bajo las recomendaciones de plagio entregadas en la asignatura utilizando Chatgpt/perplexity/u otra *ia* como asistente.

Uno de los resultados instantáneos fue una mejora en ortografía, no así en la redacción y fluidez de los textos, donde persistieron problemas anteriores, sin *ia*. Hay que recordar también, que se trata de estudiantes que nunca han realizado el trabajo académico de construir un borrador inicial de marco teórico, que es uno de los objetivos de la asignatura, para lo cual el uso de *ia* se vislumbra de gran ayuda en los procesos de búsqueda de referentes y evaluación de su pertinencia. Por otra parte, desde la experiencia de estudiantes, resulta interesante notar que el tiempo aparentemente libre que deja el uso de las *ia*, es posteriormente utilizado en la validación por vías más tradicionales de la información adquirida.

Es clara también la necesidad de continuar desarrollando el pensamiento crítico en estudiantes, en especial al verse obligados a elegir y encontrar formas de contrastar los resultados de segundo orden facilitados por las *ia*, y los contruidos de primer orden. Finalmente reconocer que la creación de las *ia* es de tipo continua, y que la aparición de



Figura 7. Intervención a escala 1:1.  
Fuente: Bárbara Carrillo, Constanza Matamala, Alejandra Valdevenito, Miriam Silva, jazmín Navarrete y Thiare Vergara.

nuevos recursos requerirá nuevas exploraciones en el futuro inmediato.

### Conclusiones

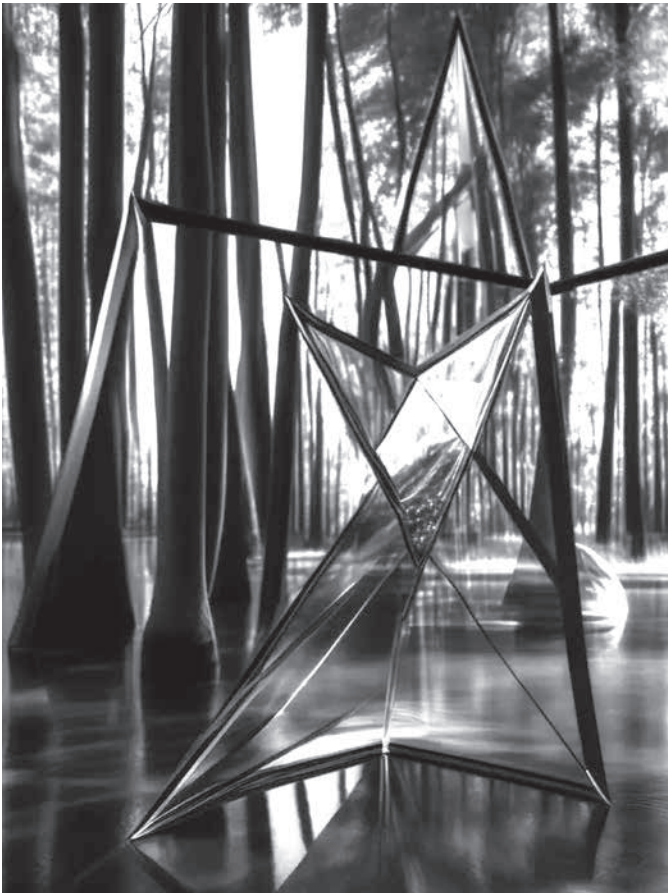
En términos generales la utilización de *ia* en la enseñanza del proyecto y trabajos de investigación en pregrado se vislumbran de gran utilidad, destacándose su capacidad de presentar opciones en la construcción de ideas iniciales de proyectos, y como colaborador en la búsqueda de información temática y periférica en asuntos investigativos con objetivos académicos para estudiantes. En los ejemplos presentados el uso de *ia* no intentaba reemplazar al individuo, pero sí propuso una colaboración significativa en la visualización y validación de posibles resultados. Importante es mencionar que, su aplicabilidad dependerá de los conocimientos previos del contexto en el cual se pretenden utilizar, y su relación a las materias propias en donde se introduce como asistente en la generación de autonomía en estudiantes. Así también desde la práctica pedagógica y su condición adaptativa en el trabajo de

estudiantes, es importante considerar que la utilización de las *ia*, requiere un reforzamiento en el pensamiento crítico y la diferenciación entre información relevante vs disponible, sin olvidar la argumentación constante sobre aspectos éticos, que son áreas donde según Morduchowicz (2023) aún se requiere de capacidades cien por ciento humanas. Finalmente, especular que las *ia* al no ser consideradas pueden transformarse en un riesgo en lo académico formativo, lo que obliga a instancias de discusión pedagógica y la planificación de cambios centrados en el paradigma de las tecnologías digitales.

### Referencias Bibliográficas

- Clark, A., & Chalmers, D. (1998, enero). The Extended Mind. *Analysis*, 58(1), 7-19. Recuperado el 25 de agosto de 2023, de <http://www.jstor.org/stable/3328150>
- Cornellá, A. (1999) Como sobrevivir a la infoxicación. Recuperado el 02 de diciembre de 2023, de <https://es.scribd.com/document/520734813/Como-sobrevivir-a-la-infoxicacion-Alfons-Cornella>





Figuras 8 y 9. Propuesta con *lexica.art*.

Fuente: - Bárbara Carrillo, Constanza Matamala, Alejandra Valdevenito, Miriam Silva, jazmín Navarrete y Thiare Vergara.

**Dennett, D. C.** (1991). *Consciousness explained*. (P. Weiner, Illustrator). Little, Brown and Co.

**Duron, R., Limbach, B., Waugh, W.** (2006) Critical thinking framework for any discipline. Recuperado el 02 de diciembre de 2023, de [https://www.researchgate.net/publication/239770046\\_Critical\\_Thinking\\_Framework\\_For\\_Any\\_Discipline](https://www.researchgate.net/publication/239770046_Critical_Thinking_Framework_For_Any_Discipline)

**Lave, J.** (1991) Situating learning in communities of practice. From *Perspectives on socially shared cognition*. American Psychological Association Washington, DC, US, pp. 63-82.

**Lave, J. and Wenger, E.** (2011) *Situated learning: Legitimate peripheral participation*, 24th ed.(printing), New York: Cambridge University Press.

**Morduchowicz, R.** (2023) *La Inteligencia Artificial, ¿Necesitamos una nueva educación?* Recuperado el 02 de diciembre de 2023, de <https://www.unesco.org/es/articles/la-inteligencia-artificial-necesitamos-una-nueva-educacion>

**Oliverio A.** (2013). *Cerebro*, 2nd ed., Argentina, Adriana Hidalgo editora S.A.

**Osmanovic, A.** (2022, 30 de junio) We asked GPT-3 to write an academic paper about Itself - then we tried to get it published. Recuperado el 25 de agosto

de 2023, de <https://www.scientificamerican.com/article/we-asked-gpt-3-to-write-an-academic-paper-about-itself-mdash-then-we-tried-to-get-it-published/>

**Peterson, K. y Kolb, D.** (2017). *How You Learn, is How You Live*, Using nine ways of learning to transform your life, 2nd ed., Berrett-Kochler Publishers, Inc., USA.

**Sagio, Development.** (2023, agosto 13) How to come up with good prompts for stable diffusion. Recuperado el 13 julio de 2023, de <https://stable-diffusion-art.com/how-to-come-up-with-good-prompts-for-ai-image-generation/>

**Seemiller, C. and Grace, M.** (2019) *Generation Z learns, a guide for engaging generation z students in meaningful learning*, CreateSpace Independent Publishing Platform, South Carolina, USA.

#### Nota:

<sup>1</sup> Infoxicación, es un término acuñado por Cornellá, (1999), y trata la existencia de sobreabundancia y de ruidos informativos que promueven la desorientación personal y colectiva, que, además, puede causar ansiedad, angustia y falta de concentración.