

3 Impacto Cognitivo de la IA: Fomento de Habilidades Esenciales

- [3.1 IA como Prótesis Cognitiva: El Modelo "Pensar Primero"](#)
- [3.2 Desarrollo del Pensamiento Crítico y Metacognición](#)
- [3.3 Conclusiones sobre la Gestión del Impacto Cognitivo](#)

3.1 IA como Prótesis Cognitiva: El Modelo "Pensar Primero"

La integración de la inteligencia artificial en el entorno escolar **ha trascendido la fase de la mera curiosidad técnica para situarse en el centro de un debate pedagógico sobre la naturaleza misma del pensamiento humano**. Como se ha analizado en los capítulos precedentes, la adopción masiva de herramientas de IA generativa por parte de nuestro alumnado ha generado un desfase de gobernanza que obliga a los docentes a replantear no solo qué enseñan, si no también cómo piensan sus estudiantes mientras utilizan estas tecnologías. Este capítulo profundiza en el impacto cognitivo de la IA, **proponiendo marcos de actuación** que permitan transformar estas herramientas en potentes exoesqueletos cognitivas, evitando al mismo tiempo la atrofia del juicio crítico y la autonomía del estudiante. Lógicamente, lo reciente del fenómeno hace que estos marcos propuestos sean provisionales, mas investigación es necesaria para poder afirmar las cosas con mayor seguridad, pero pueden servir, de momento, como indicios para guiar la toma de decisiones.

IA como amplificador Cognitiva: El Modelo Pensar Primero

La noción de la inteligencia artificial como un amplificador cognitivo se aleja de la visión de la tecnología como un simple repositorio de información para situarla como un nuevo componente activo en un sistema de cognición distribuida. Este enfoque, sugiere que el proceso de conocimiento no ocurre únicamente "dentro" de la cabeza del individuo, sino que emerge de la interacción entre el sujeto y los artefactos de su entorno, puesto que este puede delegar procesos cognitivos en herramientas, como ya pasaba, por ejemplo, con la calculadora.¹

La Cognición Distribuida y el Marco Person-Plus

El concepto de "Person-plus", desarrollado originalmente por David Perkins en 1990 y ofrece una perspectiva interesante para entender el papel de la IA en el aula de 2026. Según Perkins, el aprendizaje no reside solo en la mente del aprendiz, sino también en el "entorno circundante", que actúa como un complemento del pensamiento. Desde este punto de vista, la IA no se entiende solo como un tutor externo que entrega respuestas, sino como una extensión de las capacidades del alumno que le permite manejar niveles de complejidad que antes le resultarían inalcanzables.

No debemos perder el foco, nuestro objetivo es el desarrollo cognitivo únicamente del alumnado, no del sistema IA-alumno. Para que esta prótesis sea efectiva y no limitante, es necesario que el diseño pedagógico reconozca que las herramientas digitales portan en sí mismas patrones de razonamiento previo. Al utilizar un modelo de lenguaje para estructurar un ensayo o un sistema de tutoría inteligente para resolver un problema de física, el alumno está "tomando prestada" una

inteligencia distribuida.

El reto para el docente de primaria y secundaria es asegurar que el alumno mantenga la autoría sobre el proceso global, utilizando la IA para aliviar la carga cognitiva en tareas de bajo nivel (la carga extrínseca en la Teoría de la Carga Cognitiva) y concentrar el esfuerzo en funciones ejecutivas de orden superior.

El Mecanismo del Offloading Cognitivo y la Atrofia de la Memoria

A pesar del potencial de la IA como amplificador intelectual, existe un fenómeno crítico que la investigación de 2024 y 2025 ha identificado con claridad: el "offloading" o **descarga cognitiva**. Este proceso ocurre cuando el alumno delega de manera excesiva las operaciones mentales en la herramienta, lo que puede llevar a una disminución del compromiso cognitivo y del desarrollo de habilidades fundamentales.

La **descarga cognitiva** es la externalización de tareas mentales (memoria, cálculo, toma de decisiones) en herramientas externas, como IA, buscadores o notas, para liberar carga cerebral. Si bien optimiza la eficiencia al reducir la fatiga mental y permitir foco en tareas creativas, **su abuso puede reducir la capacidad de aprendizaje, atención y memoria a largo plazo.**

La evidencia científica advierte que el uso de IA generativa para el estudio autodirigido, sin una guía específica, puede perjudicar seriamente la retención de conocimientos factuales a largo plazo. Un uso por parte de estudiantes universitarios de ChatGPT, si no es guiado por los docentes, produce peores resultados (un 11%) que los obtenidos por estudiantes que usaron herramientas de investigación tradicional. Este perjuicio se mide en un test realizado por sorpresa 54 días después que medía la memoria factual, es decir, la retención a 54 días.²

Este decaimiento se puede atribuye a la eliminación de las "dificultades deseables". El aprendizaje profundo requiere un esfuerzo de recuperación y una lucha productiva con el material. Cuando la IA entrega una explicación fluida y perfecta de manera instantánea, el cerebro percibe que el trabajo de síntesis y análisis ya ha sido realizado, reduciendo el esfuerzo de codificación interna necesario para consolidar la memoria en el hipocampo.

Implementación del Protocolo Pensar Primero (IA Sandwich)

Para contrarrestar el riesgo de la descarga cognitiva y el "anclaje" psicológico, donde la primera respuesta de la IA condiciona todo el pensamiento posterior del alumno, el modelo "Think First" o "AI Sandwich" se presenta como una posible estrategia pedagógica de referencia, aunque siempre con la cautela necesaria puesto que "Further research is needed".³

El modelo "**Pensar primero**" propone una estructura tripartita que **sitúa el pensamiento humano antes y después de cualquier interacción con la máquina**. El alumnado debe establecer sus propios objetivos, ideas y borradores iniciales antes de permitir que la IA intervenga, lo que garantiza que la tecnología actúe como un socio y no como un sustituto. El uso de la IA es posterior a esa actividad inicial. Se usa la metáfora del Sandwich pues es necesario un análisis posterior, de nuevo desconectado, del output de la IA, lo que potencia la metacognición y el espíritu crítico.

1. **Humano-Primero (La base del sándwich):** Antes de encender el dispositivo, el alumno debe realizar una tarea de ideación individual o grupal. Esto puede incluir el diseño de un argumento, la creación de una lista de preguntas propias o el planteamiento de una hipótesis. Al "pensar primero", el alumno activa sus esquemas de conocimiento previos y genera un criterio de comparación para evaluar lo que la IA producirá después. Esto enriquece el input de la IA de forma que el estudiante es la cabeza del centauro.
2. **IA-Intermedio (El relleno):** En esta fase, los estudiantes invitan a la IA a colaborar. Pueden solicitarle que actúe como un "crítico de cine" para encontrar los puntos débiles de su planteamiento, que proponga varias formas diferentes de explicar un concepto o que ayude a estructurar una lluvia de ideas ya generada. El objetivo aquí es el andamiaje: la IA soporta el proceso de desarrollo pero basado en la materia prima humana generada en la fase anterior.
3. **Humano-Último (El cierre del sándwich):** Tras recibir la producción de la IA, el alumno retoma el control total. Debe verificar los datos, revisar el tono y el posicionamiento para que refleje su propia voz, descartar sugerencias irrelevantes e integrar lo aprendido en su comprensión global. Es el momento del juicio crítico y la responsabilidad humana sobre el resultado final.

El impacto de este modelo en la **autorregulación del aprendizaje** es notable. Los datos sugieren que el uso estructurado de la IA mediante ciclos de "planificar, monitorizar y evaluar" mejora las puntuaciones de autorregulación del alumnado, aunque requiere una supervisión docente constante para evitar que la tendencia natural al ahorro cognitivo sabotee el proceso.



Modelo IA Sandwich. Elaborado con Gemini

1 https://revistapixelbit.com/numeros/2024/71/107697/index_eng.htm

2 <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2590291125010186>

3 <https://onlinelearningconsortium.org/olc-insights/2026/01/the-ai-sandwich/>

3.2 Desarrollo del Pensamiento Crítico y Metacognición

El segundo pilar de este capítulo se centra en cómo la IA puede convertirse en una herramienta paradójica: un sistema que, si bien puede conducir al alumnado (a los humanos realmente) a la pasividad mental, también posee capacidades únicas para fomentar las habilidades de pensamiento de orden superior y la conciencia metacognitiva. El pensamiento crítico en la era actual ya no se va a limitar a aplicarse a textos escritos por humanos, sino que debe incluir la capacidad de auditar algoritmos, sus sesgos e intereses en el diseño, y a gestionar la incertidumbre de la "frontera irregular" de la IA, esa variabilidad en la calidad del output de la IA.

Metacognición y el Paradigma del Espejo Cognitivo

La metacognición, la capacidad de monitorizar y regular el propio pensamiento, en definitiva, pensar sobre como pensamos, es quizás la habilidad más importante frente a lo que podríamos llamar la automatización del pensamiento que conlleva la inteligencia artificial. Algunas investigaciones recientes proponen un cambio de visión sobre el papel de la IA: pasar de ver la IA como un "Oráculo" omnisciente a verla como un "Espejo Cognitivo".¹

El paradigma del «Espejo Cognitivo» reconceptualiza la IA como un aprendiz, diseñado para reflejar la calidad de la explicación del alumno. La innovación fundamental reside en la reutilización de las barreras de seguridad de la IA como mecanismos didácticos para modelar deliberadamente su ignorancia, creando un «déficit pedagógico útil». Este cambio conceptual permite una implementación detallada del principio de «aprender enseñando».

Elemento del Modelo	Función Pedagógica	Impacto en la Metacognición
Déficit Útil	La IA "finge" ignorancia o confusión ante explicaciones vagas.	Obliga al alumno a revisar sus propios vacíos de conocimiento.
TQI (Teaching Quality Index)	Métrica que evalúa la calidad de la explicación del alumno.	Ofrece un feedback inmediato sobre la profundidad del razonamiento.
Bucle de Refinamiento	Ciclo de explicar, observar el error de la IA y corregir la explicación.	Fomenta la perseverancia y la monitorización activa del aprendizaje.

Este enfoque se apoya en el "Efecto Protégé", donde el aprendizaje se profundiza cuando el sujeto se siente responsable de la comprensión de otro. Al interactuar con un "novato artificial", el alumno de secundaria o bachillerato se ve obligado a realizar un esfuerzo de síntesis y clarificación que es puramente metacognitivo. ¹

Pensamiento Crítico ante la Frontera Irregular

El pensamiento crítico debe seguir desarrollándose ahora en las aulas, incorporando ahora a este pensamiento crítico la capacidad para manejar la irregularidad de los modelos de IA. Como se mencionaba en la introducción de este módulo 3, los sistemas actuales pueden generar razonamientos lógicos brillantes y, al mismo tiempo, inventar referencias bibliográficas con una confianza absoluta. Esta irregularidad es precisamente lo que el docente debe aprovechar para entrenar el juicio crítico.

El análisis de datos de 2024 indica que los estudiantes con mayor confianza en la IA tienden a ejercer menos pensamiento crítico, mientras que aquellos con una mayor confianza en sus propias habilidades, con mayor percepción de autoeficacia, mantienen una postura más escéptica. Por tanto, el desarrollo del pensamiento crítico está intrínsecamente ligado al fortalecimiento de la competencia disciplinar: solo quien sabe de un tema puede detectar cuándo la IA está "alucinando" por lo que la adquisición de contenidos y competencias sigue siendo una necesidad pese a esa frase tan manida de "si lo sabe la IA para que es necesario que lo sepa nuestro alumnado".

Dimensión del Pensamiento Crítico	Aplicación con IA	Objetivo de Aprendizaje
Verificación de la Verdad	Contrastar afirmaciones de la IA con fuentes primarias.	Desarrollar la competencia de fuente crítica y detección de sesgos.
Integración de Respuestas	Combinar múltiples salidas de la IA en un todo coherente.	Fomentar la síntesis y la evaluación de la relevancia.
Gestión de la Tarea	Decidir qué partes del proceso delegar y cuáles supervisar.	Entrenar la "mentalidad de piloto", el centauro y la responsabilidad ética.

El Modelo de Regulación Híbrida Humano-IA

La profesora Inge Molenaar ha formalizado la interacción entre la inteligencia humana y la artificial en el modelo de Regulación Híbrida Humano-IA (HHAIR). Este marco es esencial para los centros que buscan una integración progresiva y segura de la tecnología. El modelo sugiere que la regulación del aprendizaje es una tarea compartida donde el control se transfiere gradualmente de la máquina al alumno. ²

En los niveles iniciales de automatización, la IA puede encargarse de la monitorización (por ejemplo, avisando al alumno de que lleva mucho tiempo en una tarea sin progresar). Sin embargo,



uno de los objetivos pedagógicos es que nuestro alumnado aprenda a realizar esa monitorización por sí mismo. El riesgo del uso de sistemas adaptativos, cuando este no es dirigido ni diseñado por los docentes, es que la IA suplante la regulación, impidiendo que nuestro alumnado desarrolle sus propias habilidades metacognitivas. ²

Para aplicar el modelo híbrido en el aula, el docente puede, por ejemplo, diseñar tareas que requieran una "promoción de la pregunta". En lugar de pedir respuestas, se pide a los alumnos que utilicen la IA para refinar sus preguntas o buscar puntos débiles en sus producciones. Prompts orientados al pensamiento, como "Sugiere preguntas que me ayuden a entender mejor este tema" o "Analiza mi razonamiento y señala dónde hay contradicciones", son ejemplos de cómo la IA puede fortalecer la autorregulación sin sustituir el esfuerzo cognitivo.

1 <https://www.frontiersin.org/journals/education/articles/10.3389/feduc.2025.1697554/full>

2

https://zenodo.org/records/18708155/files/RPD_2026_Istrate_Capogna_Barbu_Jourde_artificial_intelligence_a_maturity_test.pdf?download=1

3.3 Conclusiones sobre la Gestión del Impacto Cognitivo

El futuro de la inteligencia humana en un mundo con IA no reside en la competición, no es una estrategia de éxito competir, sobre todo laboralmente, en aquellos campos donde la IA nos supera. Lo deseable es en una simbiosis inteligente y compatible con la agenda humana. La investigación es clara: cuando la IA se utiliza como un sustituto del pensamiento, el aprendizaje se debilita y la memoria se atrofia. Lo importante en nuestra aulas es, por lo tanto, lo que sucede en la mente de nuestro alumnado y no la calidad de sus producciones ni su desempeño en pruebas de evaluación que puede superar la IA y que, como veremos en el curso 4 del itinerario, debemos replantearnos. Sin embargo, cuando se integra como un andamiaje dentro de marcos como el "Think First" o el "Espejo Cognitivo", el impacto en las habilidades de pensamiento de orden superior es esperanzador.

Habilidad Esencial	Efecto Potencial de la IA	Condición para el Éxito
Resolución de Problemas	Muy Alto (g=0.745)	Uso de métodos de indagación guiada y socrática.
Pensamiento Crítico	Alto (g=0.691)	Contraste sistemático con fuentes externas y conocimiento previo.
Autorregulación (SRL)	Alto (g=0.863)	Transferencia gradual de control según el modelo HHAIR.
Memoria a Largo Plazo	Riesgo de Atrofia	Mantener las "dificultades deseables" y el modelo "Pensar Primero".

Impacto del uso de IA y condiciones para el éxito ¹

Para los docentes de primaria y secundaria, el mensaje es de una urgencia pedagógica clara: la IA puede ser una de las herramientas más eficaces de la historia para cerrar brechas de aprendizaje, pero solo si su uso está guiado por una comprensión profunda de la psicología del aprendizaje. No debemos centrarnos solo en el producto final (el trabajo entregado por el alumno), sino en el proceso cognitivo que ha llevado a ese producto. En la era de la IA, el valor educativo se ha desplazado definitivamente de la respuesta a la pregunta, y de la información al sentido.

¹ <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12734368/>