CC BY NC

15

Un imaginario sociotécnico de la IA generativa en educación para la colaboración cognitiva

A sociotechnical imaginary of generative AI in education for cognitive collaboration

Marc Fuertes-Alpiste*

DOI: 10.5944/reec.48.2025.45379

Recibido: **15 de mayo de 2025**
Aceptado: **21 de septiembre de 2025**

*Marc Fuertes-Alpiste: Licenciado y doctor en Pedagogía por la Universitat de Barcelona. Es profesor agregado del Departamento de Teoría e Historia de la Educación en la Facultad de Educación de la misma universidad. Actualmente es secretario del Observatorio de la Educación Digital y miembro del Grupo de Investigación «Enseñanza y Aprendizaje Virtual» (GREAV UB) y del Institut de Recerca en Educació (IREUB). También forma parte del Institut de Desenvolupament Professional (IDP UB). Su actividad como investigador se centra en la mejora de procesos de enseñanza y aprendizaje mediados por tecnologías digitales como herramientas para la cognición. ORCID: https://orcid.org/0000-0003-4262-7154. **Datos de contacto**: E-mail: marcfuertes@ub.edu

Resumen

La irrupción de la inteligencia artificial generativa (IAg) en educación está generando un gran interés por sus potencialidades. Organismos como la UE, la UNESCO y la OCDE están creando documentos de referencia para poder ayudar en la integración de estas aplicaciones a nivel de política educativa pero también a nivel de aula. Estos documentos encierran imaginarios sociotécnicos de cómo integrar esta tecnología en educación. La IAg puede ser contemplada como una tecnología pensada para sustituir a la figura docente, con funciones tutoriales y de personalización de la enseñanza -una concepción de *aprender de* la tecnología digital-, o bien entendida como una herramienta para la cognición (HPC), con la que poder tener una colaboración cognitiva -el *aprender con* la tecnología, que deriva de la teoría sociocultural y de la teoría de la actividad-. El objetivo de esta investigación es presentar esta segunda visión y analizar cómo los documentos guía de estos organismos promueven el imaginario sociotécnico de la IAg como herramienta para la cognición, una visión de empoderamiento del estudiante y del pensamiento crítico frente a la visión de la IAg como una tecnología puramente tutorial. Se han analizado de forma cualitativa cuatro documentos (UE, UNESCO y OCDE). Los resultados indican que la visión de la cognición distribuida está presente en todos los documentos analizados, que indican cambios del rol docente a partir del reparto de tareas persona-IAg, lideradas por la persona, pero existiendo un riesgo de pérdida de habilidades cognitivas. Se menciona la necesidad de promover escenarios de enseñanza-aprendizaje donde se promueva la capacidad crítica de los estudiantes, pero apenas se concreta cómo hacerlo. Está en juego entonces la forma de integrar la IAg en educación para una colaboración cognitiva y el pensamiento crítico si no se identifican claramente los usos de la IAg como HPC en estos documentos.

Palabras clave: Imaginarios sociotécnicos; inteligencia artificial; herramientas para la cognición; herramientas cognitivas; teoría de la actividad; pensamiento crítico; política de la educación

Abstract

The emergence of generative artificial intelligence (gAI) in education is causing great interest. Organizations such as the European Union, UNESCO and the OECD are creating reference documents and guidelines to facilitate the integration of these applications at the education policy level but also at the classroom level. These documents contain ideological conceptions of how this technology is understood in education – the socio-technical imaginaries. Artificial intelligence can be understood as a technology designed to replace the teacher, with tutorial functions and the personalization of teaching -a conception of *learning from* the digital technology-, or understood as a tool for cognition (TFC), with which to have a cognitive collaboration -a conception of *learning with* the technology, which derives from the sociocultural theory and the activity theory. The aim of this research is to present this second perspective and analyze how the documents created by these organizations promote this sociotechnical imaginary of generative AI as a tool for cognition -TFC-, a vision of student empowerment and critical thinking versus the vision of AI as a merely tutorial technology. Four documents from different organizations (European Union, UNESCO and OECD) have been analyzed qualitatively using deductive and inductive coding. The results show that the view of distributed cognition appears in all the documents analyzed, which point out a change in the teaching roles based on the distribution of person-gAI tasks, with a human leading role, but with a risk of cognitive skills loss. The need to promote teaching and learning scenarios to foster students' critical capacity is mentioned, but it is hardly specified how to carry it out. Thus, the integration of gAI applications in education for a cognitive collaboration and for critical thinking is at stake if the uses of gAI as TFC are not clearly elicited in these documents..

Keywords: Sociotechnical imaginaries; artificial intelligence; tools for cognition; cognitive tools; activity theory; critical thinking; educational policy

1. Introducción

El uso de las aplicaciones de IA generativa -IAg en adelante- está aumentando de forma exponencial (Alier *et al.*, 2024). Desde la aparición de *ChatGPT* a finales de 2022 la IAg también ha generado mucho interés en el campo de la educación, por su potencial de generar contenido que parezca plausible (algo que es diferente de aplicaciones anteriores de IA) junto con el aspecto social que deriva de su propia interfaz: aparece como un agente con el que los usuarios se relacionan utilizando un rasgo tan humano como es el lenguaje (Garcia Brustenga *et al.*, 2018; Mishra *et al.* 2024). Sin embargo, también despierta inquietud por sus posibles sesgos, falta de privacidad y de protección de datos, de derechos de propiedad intelectual, pero también como fuente de falta de integridad académica, de diseminación de información falsa (Crompton & Burke, 2024; Mishra *et al.*, 2024) y de ausencia de confianza epistémica (Tanchuk & Taylor, 2025).

Esta rápida expansión de la IAg está provocando que organizaciones supranacionales e internacionales estén creando documentos guía para su implementación estructurada e informada en educación (Adams *et al.* 2021; Linderoth *et al.*, 2024). Nos referimos a documentos como el informe *ChatGPT e inteligencia artificial en Educación Superior* (Sabzalieva & Valentini, [UNESCO] 2023), el informe *AI and Education: guidance for policy-makers* (UNESCO, 2021), el marco de competencias *AI competency framework for teachers* (UNESCO, 2024), el informe *Teachers' competences* (European Union, 2023) o el informe *Towards an effective digital education ecosystem* (OECD, 2023), entre otros.

Estos documentos contienen justificaciones y visiones de cómo estas tecnologías digitales tienen que integrarse en educación, y que conforman los imaginarios sociotécnicos (Jasanoff & Kim, 2015). Estos imaginarios implican una idea de qué se necesita en educación para formar a los docentes, a los estudiantes, y a la futura ciudadanía (Ferrante *et al.*, 2023; Rahm, 2021) y pueden servir, a su vez, para identificar y comprender la ideología y la concepción de la educación que encierran (Saura, 2023). Según Linderoth *et al.* (2024) es imperativo desvelar cuáles son los imaginarios sociotécnicos de la IA generativa identificados en estos documentos. Estas mismas autoras los resumen en tres: una visión de disruptividad inevitable, una de reforma educativa y una de control social (Linderoth *et al.*, 2024). Igualmente, en educación puede ser negativo caer en imaginarios sociotécnicos utópicos o distópicos porque fallan, por un lado, en poder identificar las ideologías subyacentes y, por el otro, en poder comprender las posibilidades que estas tecnologías nos brindan (Mamlok, 2024).

Como beneficios de la IAg se identifican la personalización del aprendizaje, la automatización de procesos docentes, las analíticas de aprendizaje y la evaluación, entre otros (Mishra *et al.*, 2024; Sabzalieva & Valentini, 2023). Estas funciones están ligadas a una concepción tradicional de la IA en educación, entendida como una tecnología sustituta de la figura docente, que es un objetivo de fondo -por no decir un objetivo central- que persigue la indústria *EdTech* (Watters, 2021). Esta es la perspectiva de *aprender de* la tecnología, en oposición a la de *aprender con* la tecnología, distinción formulada por Derry & Lajoie (1993), Salomon *et al.* (1991) y Jonassen (1996) para diferenciar dos visiones opuestas de la integración de la tecnología digital en educación y que encierran imaginarios sociotécnicos bien distintos.

La primera, *aprender de*, parte de la enseñanza asistida por ordenador (EAO o *Computer-assisted Instruction* o CAI en inglés) y continuada por los sistemas tutoriales inteligentes - *Intelligent tutoring systems* o ITS en inglés-. Estos se basaban en modelos expertos y de personalización del aprendizaje, con retroalimentación inmediata, y

que reproducían un enfoque de enseñanza tradicional en el sentido que se centraban en una imitación de la figura docente como transmisora de información. Ponían en juego relaciones educativas basadas en proporcionar secuencias instruccionales al estudiante, individualmente -el 1x1, un estudiante, un dispositivo- quien recibe una retroacción básicamente de tipo conductista -más adelante algo más personalizada- y donde, en consecuencia, la agencia del estudiante era baja. Estos programas, que generaron interés en los años 80 y 90 del S. XX, ahora vuelven a resurgir gracias a la IAg con el objetivo de mejorar la experiencia de los estudiantes (Hare *et al.*, 2025). Este sería el caso, por ejemplo, del programa *Khanmigo* de la *Khan Academy* para la enseñanza de las matemáticas, donde la IAg permite a los estudiantes recibir explicaciones individualizadas e intercambiar ideas mediante el diálogo (Yilmaz *et al.*, 2025). Son escenarios educativos más complejos que los conductistas porque pueden interpretar mejor la comprensión del estudiante -hecho que puede ser muy positivo en situaciones concretas-, pero siguen fomentando una educación basada en secuencias instruccionales individualizadas.

Sin embargo, cuando se habla de IAg se falla en explicar cómo debe suceder la introducción de esta para el aprendizaje y el empoderamiento de los estudiantes más allá de estas visiones -imaginarios sociotécnicos- del *aprender de*. Por su lado, la visión de *aprender con* la tecnología concibe que esta es una herramienta, esto es, para ser utilizada con un objetivo concreto, donde la agencia y el control deben recaer necesariamente en la persona (docente o estudiante). Estas herramientas contienen posibilidades de acción -*affordances* en inglés (Gibson, 1979; Norman, 1999)- que permiten hacer una actividad y que sin ellas no podríamos hacer o nos resultaría mucho más difícil. En ningún caso se trata de pensar y entender estas aplicaciones como herramientas neutras, sino de comprender cómo sus posibilidades de acción pueden favorecer una cognición distribuida para el pensamiento complejo (Salomon, 1993).

Esta idea de la tecnología como herramienta se basa en la teoría sociocultural (Vygotsky, 1978) y en la teoría de la actividad (Cole & Engeström, 1993) -que se fundamenta en ella-, que definen el desarrollo de la actividad humana a través de la creación y el uso de herramientas -ya sean estas físicas o simbólicas, como el lenguaje o la tecnología digital-. Las herramientas median la actividad humana sobre el entorno, y es mediante ellas que se posibilitan (y aumentan) nuestras capacidades de actividad, con las que actuamos frente al entorno modificándolo y este a su vez nos vuelve a afectar a nosotros (el efecto en lo externo también tiene efecto en lo interno), que creamos nuevas herramientas, ocurriendo así el ciclo de la evolución sociocultural.

La teoría de la actividad ejemplifica cómo el pensamiento -y la cognición- no está solamente empaquetado dentro de la mente del individuo, sino que se distribuye entre sujetos, objetos y medios (como las herramientas) (Engeström & Sannino, 2021). De aquí que las aplicaciones de la IAg -como otras tecnologías digitales- puedan entenderse como herramientas para la cognición (HPC a partir de ahora) (Jonassen *et al.*, 1998) dentro de la idea de una cognición distribuida entre persona y herramientas del entorno cultural y social (Salomon, 1993). Según Perkins, partiendo de la idea de una cognición distribuida persona-HPC, nos convertimos en «personas más» cuando se trata de hacer actividades y tareas (Perkins, 1993) -para consultar una visión analítica de las aplicaciones de IAg véase (Fuertes-Alpiste, 2024)-. Al final, las HPC no solo nos aumentan la capacidad de acción, sino que reorganizan la actividad humana (Pea, 1985; Salomon & Perkins, 2005). En cualquier caso, dentro de la cognición distribuida en el uso de HPC, y desde un punto de vista analítico, la persona debe de tener un papel preponderante porque es la persona

la que entiende y comprende, no la herramienta (Salomon, 1993). Esta ha sido una de las críticas recurrentes a las aplicaciones de la IAg y es que se basan en probabilidades a partir de datos extensos -*Big Data*- que proporcionan respuestas sesgadas y erróneas (Chomsky *et al.*, 2023; Sparrow & Flenady, 2025).

Entender la IAg como HPC debe tener en cuenta que el estudiante es quien tiene que ser competente con estas herramientas. Se tiene que favorecer el pensamiento complejo como el diseño, la resolución de problemas y la toma de decisiones, así como la evaluación de la información, el análisis y el establecimiento de conexiones -el pensamiento crítico en general-, y el pensamiento creativo, entre otros. Aquí es donde encontramos la necesidad de una alfabetización digital que promueva competencias en la escritura y en la evaluación de peticiones -*prompts* en inglés-, proceso que requiere una cadena lógica de razonamiento (Knoth *et al.*, 2024). Las funciones ejecutivas deben de recaer en el alumnado y se tiene que poner el énfasis aquí, porque la IAg puede realizar funciones ejecutivas como la generación de contenido o la resolución de problemas, y los estudiantes podrían simplemente dejar que esta tecnología hiciera toda la tarea por ellos, cosa que no sería para nada deseable.

Las políticas educativas, los documentos guía y los marcos competenciales que surgen de instituciones supranacionales o internacionales tienen que promover estas competencias de pensamiento crítico y así evitar que la IAg sea un riesgo que comporte una sustitución cognitiva o que se reduzca a funcionar como un tutor inteligente. Esto implica que se potencien usos de *aprender con* la tecnología, entendiendo las aplicaciones de IAg como HPC y no solamente fijarse en el *aprender de* y la personalización de la enseñanza. El objetivo de la investigación que se presenta en este artículo es analizar los imaginarios sociotécnicos de la IAg en educación en estos documentos de organizaciones internacionales como la UNESCO, intergubernamentales como la OCDE y supranacionales como la Unión Europea, a la luz de la perspectiva de las herramientas para la cognición o HPC -la visión de *aprender con*-, fomentando el pensamiento crítico y donde la agencia recae en el docente y en el estudiante y no en la aplicación. La pregunta general que guía esta investigación es ¿Cuáles son los imaginarios sociotécnicos de la IAg como herramientas para la cognición (HPC) que aparecen en los documentos analizados?

2. Materiales y métodos

Para poder analizar los imaginarios sociotécnicos relativos al uso de aplicaciones de la IAg como herramientas para la cognición, la investigación ha seguido una metodología cualitativa de análisis de contenido basado en procedimientos inferenciales a partir de textos, los cuales funcionan como escenarios de observación (Ruiz Olabuénaga, 1999; Sabariego *et al.*, 2014). Se ha realizado un análisis de contenido de tipo deductivo a partir de las categorías generales derivadas del marco teórico (Berkovic, 2023; Bowen, 2009), específicamente sobre el concepto de «cognición distribuida», pero también de tipo inductivo para tener en cuenta posibles categorías emergentes. Al tener que identificar imaginarios sociotécnicos basados en la IAg, donde necesariamente tiene que ocurrir una interpretación de significados, la metodología se basa en el análisis de discurso (Gee, 2014; Tsindos, 2023). Se importaron los documentos de análisis al programa Atlas.ti 25 para poder desarrollar el proceso de codificación.

La investigación se ha basado en el análisis de los siguientes cuatro documentos, que abordan la integración de la IAg en educación, todos ellos pertenecientes a organismos con influencia en la política de la educación a nivel global:

1. *Teachers' competences* (European Union, 2023)
2. *AI and Education: guidance for policy-makers* (UNESCO, 2021)
3. *AI competency framework for teachers* (UNESCO, 2024)
4. *Towards an effective digital education ecosystem* (OECD, 2023)

El criterio de selección de los documentos se ha basado precisamente en que son creados por organismos que tienen una influencia en la política educativa y en el diseño de marcos de competencia digital para las administraciones educativas a nivel internacional y, además, uno de ellos (el número 3) es en sí mismo un documento de marco de competencia docente de la IAg.

La selección de los documentos asegura los cuatro criterios propuestos por Flick (2018): Autenticidad, porque son documentos genuinos. Credibilidad, porque se han obtenido directamente de las fuentes originales, esto es, las propias organizaciones. La representatividad, que deriva del hecho de haber escogido tres organismos diferentes, Unión Europea, UNESCO y OCDE (desgraciadamente, no hay más documentos de este tipo en otras organizaciones internacionales, intergubernamentales o supranacionales). En cuarto lugar, el significado de los documentos está alineado con el objetivo de investigación, la integración de la IAg en educación. Estos tres organismos tienen una influencia directa sobre las políticas de educación en la Unión Europea especialmente, pero también a nivel mundial.

Sobre el primer documento, es importante advertir que la Unión Europea (UE) aún no ha desarrollado un marco propio de competencia digital docente que incluya específicamente la IA o la IAg, pero sí desarrolló el primer documento analizado como propuesta de briefing report sobre competencias docentes con IAg, creado por el European Digital Education Hub (EDEH) de la UE. Este primer documento revisa cómo enseñar para la IA, con la IA y sobre la IA. La UE está desarrollando junto la OCDE un marco de competencias digitales para educación primaria y secundaria, en principio disponible el 2026 (European Union, 2025).

Los documentos 2 y 3 son de la UNESCO, organización internacional que destaca en ser pionera en la creación de marcos de competencia digital docente, como el que publicó por primera vez el año 2008. El documento 2 (UNESCO, 2021) es previo al lanzamiento de ChatGPT a finales de 2022, pero es una guía destinada a la administración y la política educativas, específica sobre IA y educación. No obstante, el documento 3 sí que es un documento de marco de competencia docente sobre IA, siendo ahora mismo el único disponible, además conscientes de que pocos países han desarrollado marcos competenciales que incluyan la IA (UNESCO, 2024). Este marco identifica cinco dimensiones competenciales con tres niveles progresivos de nivel de competencia -adquisición, profundización y creación-. Las cinco dimensiones son: Mentalidad centrada en el ser humano, ética de la IA, fundamentos y aplicaciones de la IA, pedagogía de la IA e IA para el desarrollo profesional.

El documento 4 corresponde a un informe de la OCDE sobre educación digital, que plantea oportunidades, directrices y límites para el uso eficaz y equitativo de la IA en educación. Aunque no es un documento de marco competencial, ni siquiera específico sobre IA o sobre IAg, sí que tiene como uno de sus objetivos el de ser una guía para los países sobre la integración de la IA. Como se ha mencionado en este apartado, la OCDE está trabajando junto con la UE para la creación de un documento propio de marco competencial sobre IA en educación.

Los cuatro documentos fueron revisados por el investigador, marcando y anotando códigos relacionados con la cognición distribuida y con la IAg. También marcó aquellos relacionados con la competencia digital docente y la IAg, como la evaluación, la personalización y los aspectos éticos.

3. Resultados

El análisis deductivo resultó en un total de 41 citas de la categoría «cognición distribuida». Inductivamente se obtuvieron 5 códigos más: alfabetización digital en IA, uso crítico de la IA, aspectos éticos, personalización del aprendizaje y evaluación del aprendizaje, todos ellos estrechamente relacionados con la alfabetización digital en IA, que hacen que esta sea una categoría en sí misma y las otras sean subcategorías de esta:

1. Cognición distribuida: 41 citas. Incluye citas donde se habla de aquellas tareas que recaen en la herramienta y aquellas que recaen en el docente o en el estudiante, sobre la reorganización de la actividad docente y del estudiante (los roles, una nueva relación), y sobre una forma de pensar -*mindset*- focalizada en el ser humano.

2. Alfabetización digital en IA: 38 citas. Esta categoría se refiere a la necesidad de los docentes de desarrollar competencias técnicas y éticas del uso de aplicaciones de IAg, pero también competencias pedagógicas para la integración educativa de estas herramientas. En este punto es importante mencionar que estas competencias deben de tener una transferencia hacia el alumnado para empoderarlo.

2.1. Uso critico de la IA: 24 citas. Se refiere, por un lado, a que los docentes sepan cómo funciona la IAg para conocer sus posibilidades y límites (como los sesgos algorítmicos, el uso de datos personales, el uso de datos con derechos para entrenar la IA) y poder diseñar actividades para enseñar su uso al alumnado. Por otro lado, también se refiere a la necesidad de ser críticos frente la información proporcionada por estas aplicaciones, que puede no ser fiable ni verídica, y también transferir esta capacidad crítica a los estudiantes.

2.2. Aspectos éticos: 12 citas. Aparecen fundamentalmente en el texto 3 sobre las competencias en IAg en educación para docentes (UNESCO, 2024). Se refieren a promover valores humanos y sociales, a un desarrollo sostenible, al acceso equitativo, a la inclusión y a fomentar el pluralismo, a seguir las regulaciones y normativas, a participar en los debates, entre otros. Pero también encontramos citas en el texto 4 (OECD, 2023) con menciones a la importancia de salvaguardar la privacidad y la seguridad del alumnado.

2.3. Personalización: 12 citas. Este código se refiere a uno de los usos tradicionales asociados a las aplicaciones de IA, donde estos sistemas se pueden adaptar al ritmo de aprendizaje del estudiante y adaptar recorridos de enseñanza, incluso teniendo en cuenta opciones de acceso a la información para promover inclusión. Esta visión es, en parte, opuesta a la de la cognición distribuida donde es el estudiante el que lidera los procesos de actividad.

2.4. Evaluación: 9 citas. Este código se refiere integrar analíticas de aprendizaje para ajustar estrategias de enseñanza, y/o ofrecer actividades de evaluación que provean de retroalimentación constante para personalizar la enseñanza. Es un código relacionado con el anterior.

Para dar respuesta al objetivo del artículo (analizar los imaginarios sociotécnicos de las aplicaciones de IAg en educación como herramientas para la cognición), nos centraremos en analizar la primera categoría, «cognición distribuida», pero también sus posibles co-ocurrencias con el resto.

La categoría «cognición distribuida» aparece solamente en 4 citas del documento 1 (European Union, 2023). Se menciona cuando se habla de la necesidad de que los estudiantes sepan cómo integrar contenido digital creado por la IAg:

> 1:9 "Knows how to incorporate AI edited/manipulated digital content in one's own work (e.g. incorporate AI generated melodies in one's own musical composition)." (European Union, 2023. pp.44-45).

En el documento 2 de la UNESCO (2021) se recogen 11 citas. Por una parte, algunas se refieren a que estas aplicaciones pueden aligerar la carga de tareas de los docentes y que pueden modificar los roles docentes para trabajar *con* estas herramientas:

> 2:8: "AI applications aim to help teachers reduce workloads by automating tasks such as assessment, plagiarism detection, administration and feedback." (UNESCO, 2021. p.274).

> 2:9: "it is widely agreed that as AI tools become more available in classroom, it is likely that teacher roles will change. What is not yet clear is how this will happen. However, we know that teachers will need to build new competencies to enable them to work effectively with AI, and undertake appropriate professional development to foster their human and social capabilities." (UNESCO, 2021. p.274).

Por otra parte, también señalan que esta reducción de carga de tareas supone un riesgo de sustitución de los docentes, solamente resoluble si se conoce como la IAg cambia los roles de los docentes para que estos puedan seguir siendo actores esenciales en educación:

> 2:9 " (...) it is possible that teachers will be relieved of so many more tasks that the perceived need for teachers will be reduced to next to nothing. While this might have some benefits in contexts where teachers are scarce, the aim of eliminating the need for human teachers reveals a fundamental misunderstanding of their essential social role in the learning process" (UNESCO, 2021. p.274).

> 2:15 " (...) to ensure that teachers continue their critical role in the education of young people policy-makers must review strategically how AI might transform teachers' roles, and how teachers might prepare to work in AI-rich education environments." (UNESCO, 2021. p.404)

El documento 2 también menciona que la cognición distribuida puede afectar negativamente a la actividad de los estudiantes, a su agencia y al factor social, que es fundamental en educación, entre otras funciones ejecutivas:

> 2:16 "learners' agency might be undermined by more use of adaptive AI in education. This means less time for learners to interact with each other, more decisions made by machines, and more focus on the type of knowledge that is easiest to automate. This could deprive learners of opportunities to cultivate their resourcefulness, self-efficacy, self-regulation, metacognition, critical thinking, independent thought and other 21st century skills that are key to developing the whole person" (UNESCO, 2021. p.406)

También habla de cómo estas herramientas pueden influenciar la docencia con un giro hacia metodologías docentes de tipo instruccional y secuencial, alejadas de una enseñanza centrada en el estudiante, y que incluso pueden ser restrictivas:

> 2:17 "(...) their implementation of mostly instructionist methods that focus on knowledge transfer and content delivery while ignoring contextual and social factors, amplifies existing yet contested assumptions about approaches to teaching and learning " (UNESCO, 2021. p.406)

El documento 3, el marco de competencias de IAg para docentes (UNESCO, 2024) contiene 19 citas sobre «cognición distribuida», siendo el documento con más frecuencias de este código. En este se habla abiertamente de un cambio en la relación tradicional «docente-estudiante» para pasar a ser una relación mediada «docente-IAg-estudiante», aunque dentro de esta novedad aboga por un marco centrado en lo humano -*a Human-centred mindset*-:

> 3:9 "(...) meaningful interactions between teachers and students and human flourishing should remain at the center of the educational experience. Teachers should not and cannot be replaced by technology". (UNESCO, 2024. p.116)

Según el documento 3, esta perspectiva centrada en la persona tiene que ser transferida a los estudiantes:

> 3:34 "The Human-centred mindset aspect defines the values and attitudinal orientation towards human–AI interactions that teachers need to nurture". (UNESCO, 2024. p.194)

El documento menciona riesgos de esta relación por causa de una sobre-dependencia y que podría conllevar una atrofia cognitiva entre los docentes:

> 3:11 "AI tools tend to replace human decision- making based on predictions of patterns drawn from the analysis of extensive data of past examples. There is consequently a risk that over-reliance on AI could lead to the atrophy of teachers' essential competencies. This potential of AI to usurp the autonomous decision-making capacity of teachers necessitates a stronger emphasis on teacher agency and on a human-centred mindset that can help ensure that the use of AI serves human capacity development." (UNESCO, 2024. p. 125)

> 3:16 "Teachers are the primary users of AI in education and the key mediators in ensuring adequate redefinition and balance in the evolving relationship between humans and technology, in general, and knowledge and learning, in particular." (UNESCO, 2024. p. 131)

Incluso se afirma que los docentes siempre deben tener la última palabra porque son los responsables legítimos:

> 3:22 "AI tools should never be designed to replace the legitimate accountability of teachers in education." (UNESCO, 2024. p. 139)

Este foco en lo humano implica una relación con la IAg centrada en potenciar el pensamiento crítico y la colaboración cognitiva, que queda claramente reflejado en los tres pasajes siguientes:

> 3:22 "The aim of using AI in education should move beyond merely providing access to information and standardized responses, towards inquiry enrichment, intellectual development and capacity empowerment." (UNESCO, 2024. p. 139)

> 3:48 " Adeptly design AI augmented learning scenarios that promote students' higher-order inquiry, open exploration, project- based learning, critical thinking and co-creations while ensuring human interactions; engineer and facilitate students' uses of AI in which students have control over their learning paths, make choices on AI tools, and take accountability in making AI-assisted decisions, ensuring embedded time and space for human interactions and reflections." (UNESCO, 2024. p. 358).

> 3:52 " Engineering triangular interactions between teachers, students and AI: Understand and continuously review how AI, and generative AI in particular, interact with teachers and students throughout the teaching and learning processes and the extent to which generative AI can be embedded in thinking processes and knowledge exploration and construction processes." (UNESCO, 2024). (UNESCO, 2024. p. 358).

El documento 3 también habla de una redefinición urgente de los roles docentes que conlleva esta relación mediada por la IAg:

> 3:30 "(...) policy-makers should urgently review and iteratively (re)define teachers' roles and required competencies. (...) as AI systems are increasingly mediating preparation, teaching, learning and assessment. Teachers therefore need to be empowered to act as collaborative knowledge producers and as guides to citizenship in the era of AI.". (UNESCO, 2024. P. 157).

El documento número 4, el informe de la OCDE (OECD, 2023), contiene 10 citas del código "cognición distribuida", refiriéndose fundamentalmente a la descarga cognitiva de tareas instrumentales que permitan a los docentes centrarse en la personalización de la enseñanza:

4:27 "(...) they may allow teachers to personalise their teaching, to receive feedback on it, but also to delegate or make some of their administrative tasks less time consuming. They may also help to remove burdensome tasks and free up teachers' time for instructional design and activities. (OECD, 2023. p.404).

También reconoce que esta distribución podría conducir a una atrofia competencial, como también ocurre en el documento 2:

> 4: 31 " The increased use of technology could also lead to the atrophy of human skills and agency and an increased dependency on the availability of AI and other technology, including for skills that are essential for success and well-being" (OECD, 2023. p. 405).

O que, aunque se utilicen para ayudar en los procesos de toma de decisiones, el/la docente siempre debe de tener la última palabra, cosa que implica una revisión continua por parte de la persona:

> 4:39 "(...) when they believe that the automated process has led to a mistake (for example in the case of an assessment or an admission process), or when they would need advice about how the system will use the information they input (for example in a school application process). AI tools are more trustworthy if they are framed with the "human -in-the-loop" idea." (OECD, 2023, p.413).

Al aplicar un análisis de co-ocurrencia de códigos, el código "cognición distribuida" se relaciona mayoritariamente con el código "alfabetización digital". Se explica porque con la aparición de estas aplicaciones en los últimos años y sus posibilidades de acción basadas en la escritura, los roles docentes se van a redefinir. Esto se menciona en el documento 2 sobre política educativa e IA de la UNESCO (UNESCO, 2021):

> 2:9: "(...) it is widely agreed that as AI tools become more available in classroom, it is likely that teacher roles will change. What is not yet clear is how this will happen. However, we know that teachers will need to build new competencies to enable them to work effectively with AI, and undertake appropriate professional development to foster their human and social capabilities." (UNESCO, 2021. p. 274)

Más concretamente, en el documento 3 (UNESCO, 2024) se detalla que estas aplicaciones son capaces de imitar el comportamiento humano en sus funciones ejecutivas, hecho que supone un reto para la agencia humana. Por ello es importante centrar los esfuerzos en poner a la persona (y su agencia) en el centro, no en las aplicaciones. Así, los docentes siguen siendo los responsables del proceso de enseñanza. Aquí, aparece otra vez la importancia del "*Human-centred mindset*", que debe ser fomentado desde la política educativa en forma de programas de capacitación, de ahí la propuesta de marco competencial que propone la UNESCO en este mismo documento:

> 3:26: "Teachers should remain accountable for pedagogical decisions in the use of AI in teaching and in facilitating its uses by students. (...) a pre-condition is that policy-makers, teacher education institutions and schools assume responsibility for preparing and supporting teachers in the proper use of AI." (UNESCO, 2024. p. 146)

> 3:30: "Teachers therefore need to be empowered to act as collaborative knowledge producers and as guides to citizenship in the era of AI." (UNESCO, 2024. p. 157)

El documento 4 de la OCDE (OECD, 2023) destaca que las aplicaciones de IAg suponen un cambio en la actividad docente, porque aumenta sus capacidades y mejora la experiencia social y relacional educativa:

> 4:36: "The effective use of AI in education depends on a trained and qualified workforce, which is trusted and supported to apply AI-enabled tools as and when it augments their teaching and enhances the relational and social experience of learning." (OECD, 2023. p. 407).

También hay co-ocurrencia en dos casos con el código «Uso crítico de la IAg», donde la cognición distribuida se refiere a una «colaboración» que implica una repartición de las tareas cognitivas donde cada uno haga lo que hace mejor, como se cita en el documento 2:

> 2:14: "Computers are better at tasks that depend on data, pattern discovery, and statistical reasoning, while humans continue to be more accomplished at tasks that require empathy, self-direction, common sense, and value judgements. In other words, helping students learn how to live effectively in a world increasingly impacted by AI requires a pedagogy that, rather than focusing on what computers are good at (e.g. memorizing and computation), puts more emphasis on human skills (e.g. critical thinking, communication, collaboration and creativity) and the ability to collaborate with pervasive AI tools in life, learning, and work." (UNESCO, 2021. p. 336).

4. Discusión y conclusión

El objetivo de este artículo ha sido analizar los imaginarios sociotécnicos de la IAg en educación en cuatro documentos guía de organismos internacionales (UE, UNESCO y OCDE) a la luz de la perspectiva de las herramientas para la cognición o HPC. Los resultados manifiestan que el concepto de cognición distribuida está presente en los documentos analizados de estos organismos internacionales, aunque sus perspectivas son heterogéneas e incluso contradictorias. Principalmente destaca el de la UNESCO (2024), que es un marco competencial de IAg en el cual se defiende la reorganización de la actividad del docente - mediada por la IAg- que deriva de una distribución de tareas entre la persona y la IAg. Por este motivo, incluso se pone de relieve un cambio de rol docente, que delega tareas automatizables en la IAg para centrarse en tareas típicamente humanas (pensamiento crítico, creatividad, etc.) (UNESCO, 2021). La visión de la UNESCO está en sintonía con la de la OCDE, que se focaliza en la delegación de tareas, en este caso centradas en la personalización de la enseñanza, con el objeto de liberar de tiempo al profesorado para dedicarlo a tareas de diseño instruccional (OECD, 2023). Esta cognición distribuida no solo aumenta la capacidad de las personas en las tareas -que sería la visión de la OCDE (OECD, 2023)-, sino que también la reorganiza o la debe de reorganizar, tal y como promueve la UNESCO (2021; 2024). Bajo una perspectiva crítica, esta visión puede derivar a su vez en una tendencia tecnosolucionista en educación.

Igualmente, se señalan riesgos de esta distribución cognitiva en el caso de depender demasiado de una descarga de tareas docentes que acaben atrofiando la cognición del profesorado (OECD, 2023). Este riesgo también se contempla para el alumnado, por si no realiza suficientes tareas cognitivas, hecho que les puede privar de un desarrollo de competencias críticas necesarias para desempeñarse como ciudadanos del S. XXI (UNESCO, 2021). En este caso, se identifica una distribución cognitiva dañina en ambos por causa de un mal uso de las aplicaciones de la IAg.

Por otro lado, la noción de *Human-centered mindset* (UNESCO, 2024), que se puede interpretar como un principio muy crítico para la integración de la IAg bajo la perspectiva del *aprender de*, puede recabar en la visión de la industria *Edtech* de intentar sustituir a la figura docente (Watters, 2021). El *Human-centred mindset* (UNESCO, 2024) es completamente necesario si se quiere utilizar la IAg como una HPC ya que la distribución cognitiva implica que la agencia principal tiene que recaer necesariamente en la persona, que es la que entiende realmente y al final, quién es el sujeto en la tarea (Salomon, 1993). Sin embargo, esta mentalidad de poner al centro a la persona no se concreta en una visión de la IAg como HPC específicamente. No se habla de la IAg como una herramienta, aunque los documentos de la UNESCO dejan entrever un imaginario

sociotécnico que sí podría ir en esta dirección del *aprender con* la IAg. Concretamente, la UNESCO (2021) apunta al riesgo de integrar estas aplicaciones desde una concepción puramente de secuencia instruccional (de *aprender de*). De forma coherente, además, este organismo internacional propone que los docentes deben de diseñar escenarios de enseñanza y aprendizaje que promuevan la indagación, la exploración, el aprendizaje basado en proyectos, el pensamiento crítico y la co-creación, donde los estudiantes mantengan el control y la responsabilidad recaiga en ellos cuando utilicen aplicaciones de IAg (UNESCO, 2024, p.358). Aquí, se entienden estas aplicaciones para ser utilizadas como herramientas por parte de los estudiantes, pero no concretan cómo poder hacerlo, aun siendo el documento 3 un marco competencial. Apenas se menciona la promoción de escritura de peticiones -*prompts*-, o del proceso de refinación de estos, que es fundamental en el uso de la IAg como HPC en actividades donde los estudiantes tengan el control de la herramienta (Knoth *et al.*, 2024). Este vacío de concreción de cómo integrar la IAg como HPC en los documentos analizados es llamativo si tenemos en cuenta que aquello que se identifica y aquello que no se concreta refleja los valores e intereses y los esquemas interpretativos de esta tecnología (Solé, 2025).

Por su parte, la OCDE señala el concepto "*human-in-the-loop*" (OECD, 2023, p.413), que significa incluir el factor humano en la revisión de las decisiones que pueda tomar la IAg, pero desde un punto de vista de entrenar al sistema de IA, que no tiene nada que ver con una cognición distribuida y el uso de la IAg como HPC. Además, este documento de la OCDE se centra sobre todo en el uso de la IAg para la personalización del aprendizaje, bajo la visión del *aprender de* la tecnología. Por lo tanto, *human-centered mindset* y *human-in-the-loop* son dos concepciones aparentemente parecidas porque se refieren a la importancia del papel de la persona, pero en el fondo la primera implica realmente una cognición distribuida real y la segunda no.

Finalmente, destacamos que los documentos analizados indican la necesidad de una alfabetización digital de los docentes frente a las aplicaciones de la IAg y los nuevos roles derivados de esta cognición distribuida entre persona y herramienta. Para ello se propone que desde la administración educativa se promueva la capacitación necesaria. Es preciso señalar aquí que la OCDE indica que los docentes deben ser competentes en el uso de esta herramienta porque aumenta su capacidad y mejora la experiencia relacional y social del aprendizaje (OECD, 2023). Esta perspectiva de la OCDE es una interpretación limitada porque pone el acento solamente en el aspecto cuantitativo del aumento de la capacidad cognitiva, el cual se relaciona con el concepto de inteligencia híbrida (Akata *et al.*, 2020; Järvelä *et al.*, 2023), mientras que el de cognición distribuida además de la aumentación lo sitúa en el plano de reorganización de la actividad humana, que sería el aspecto cualitativo-ligado a la teoría de la actividad (Engeström & Sannino, 2021)-.

A partir de este análisis hemos podido comprobar que existen varios puntos críticos sobre cómo se plantea la integración de las herramientas de IAg en educación. Al ser una tecnología relativamente reciente tenemos que ser conscientes que «el emperador va desnudo», en palabras de García-Peñalvo *et al.* (2024. p.25). De ahí que los imaginarios sociotécnicos que prevalezcan dibujarán realidades muy distintas, y podría ser que el relato ganador sea el de integrar estas herramientas desde la visión tecnosolucionista de la personalización del aprendizaje, la de los tutoriales inteligentes, que se ha asociado tradicionalmente a la IA pero que no es la que sería adecuada para una formación crítica en su dominio (García Peñalvo *et al.*, 2024; Zhang *et al.* 2020). Como afirma Rahm (2021), todos estos diseños de los cambios en los imaginarios sociotécnicos son cambios

en los imaginarios educativos. Y existe el imaginario sociotécnico de fomentar una educación basada en la IA que va a solucionar todos los problemas de la educación, pero es un enfoque erróneo porque los resultados de la IAg tienen muchos problemas de validez por su propio funcionamiento interno basado en probabilidades (Chomsky *et al.*, 2023; Sparrow & Flenady, 2025).

Las propuestas de estos tres organismos internacionales (UE, UNESCO y OCDE) van más allá de una concreción pedagógica y de aquello que pueda ocurrir en el aula para encarnar una visión política como marcos de actuación digital (Espejo *et al.*, 2023). Sus discursos actuales tienen una apariencia libre de asperezas, basados en criterios de eficiencia y de adaptación a supuestas necesidades del mercado laboral (Ferrante *et al.*, 2023), pero que no buscan una visión de empoderamiento vía tecnología digital para un cambio social (Rahm, 2021). Bajo una aparente promoción de una distribución cognitiva se puede vislumbrar una visión tecnosolucionista ligada al filantrocapitalismo digital de importantes empresas tecnológicas, las cuales conforman la gobernanza digital en educación(Saura, 2020; Saura *et al.* 2023) Es necesario que se integren visiones comunitarias y de participación para contrarestarlos (Cancela, 2023), y la visión de la IAg como HPC va en esta dirección.

Los resultados obtenidos en esta investigación deben tomarse como una aproximación limitada al problema de investigación por dos motivos, principalmente. El primero se encuentra en que la metodología de análisis documental se basa en una selección que se limita a cuatro documentos, y por lo tanto es sesgada, a pesar de que la validez de los documentos se basa en la calidad del contenido de estos y de las evidencias que contienen (Bowen, 2009). Tampoco se han podido incluir más documentos porque la IAg en educación comenzó a expandirse a finales de 2022 y no hay aún suficientes publicaciones de este tipo (UNESCO, 2024). El segundo motivo es que, aunque se ha realizado una comparación de las categorías principales de los documentos, , son en el fondo de naturaleza distinta. El documento de la Unión Europea (European Union, 2023) es un *briefing paper* que tiene la naturaleza de un estado del arte en un momento incipiente. El de la UNESCO (2021) se dirige a actores de la administración y de la política educativa y, además, es previo al lanzamiento de *ChatGPT*, mientras que el tercero (UNESCO, 2024) es un documento de marco competencial de IAg en educación. Con respecto al documento de la OCDE (2023) es un informe de recomendaciones o guía de cómo integrar la tecnología digital (también la IAg) en educación, pero no es un marco competencial. Esto ocurre porque estamos aún frente a una tecnología digital relativamente reciente en su difusión. Por ello, es preciso que cuando se publiquen otros marcos de competencia digital docente que incluyan la IAg se analicen desde el marco de las HPC.

En conclusión, la distinción clásica de *aprender de* y de *aprender con* la tecnología pervive en los documentos guía de integración y uso de la IAg en educación. Los imaginarios sociotécnicos relacionados con la IAg van más allá de los detectados previamente ligados a los de la industria *Edtech* (Linderoth *et al.*, 2024). Este hecho es muy positivo, pero estamos caminando en un equilibrio inestable. Está en juego el fomentar un uso crítico de estas herramientas y no caer en imaginarios sociotécnicos que no aboguen por mantener a docentes y a estudiantes en el centro del proceso educativo. La irrupción de la IAg en educación puede ser una excusa para diseminar en estos documentos guía ideologías tecnosolucionistas y fetichistas del sector *Edtech,* configuradas en imaginarios sociotécnicos globales (Saura, 2025; Saura *et al.* 2025), cuando la única vía para la formación de personas competentes y formadas en su uso es entender la IAg como HPC (Fuertes-Alpiste, 2024).

5. Referencias

Adams C, Pente P, Lemermeyer G, *et al.* (2021) Artificial intelligence ethics guidelines for K-12 education: a review of the global landscape. En I. Roll, D. McNamara, S. Sosnovsky, *et al.* (eds) *Artificial Intelligence in Education*. AIED 2021. Lecture Notes in Computer Science, Vol 12749. Springer. http://doi.org/10.1007/978-3-030-78270-2_4

Akata, Z., Balliet, D., de Rijke, M., Dignum, F., Dignum, V., Eiben, G., Fokkens, A., Grossi, D., Hindricks, K., Hoos, H., Hung, H., Jonker, C., Monz, C., Neerincx, M., Oliehoek, F., Prakken, H., Schlobach, S., van der Gaag, L., ..., Welling, M. (2020). A Research Agenda for Hybrid Intelligence: Augmenting Human Intellect with Collaborative, Adaptive, Responsible, and Explainable Artificial Intelligence. *Computer*, 53(8), pp.18-28, http://doi.org/10.1109/MC.2020.2996587

Alier, M., García-Peñalvo, F.J., & Camba, J.D. (2024). Generative Artificial Intelligence in Education: From Deceptive to Disruptive. *International Journal of Interactive Multimedia and Artificial Intelligence*, 8(5), pp. 5-14. https://doi.org/10.9781/ijimai.2024.02.011

Berkovic, D. (2023). Discourse analysis. En D. Ayton, T. Tsindos & D. Berkovic, *Qualitative Research - a practical guide for health and social care researchers and practitioners*. pp.193-198. Monash University. https://oercollective.caul.edu.au/qualitative-research/

Bowen, G., A., (2009). Document Analysis as a Qualitative Research Method, *Qualitative Research Journal*, 9(2), pp. 27-40. http://doi.org/10.3316/QRJ0902027.

Cancela, E. (2023). *Utopías digitales Cómo pensar el fin del capitalismo*. Verso.

Chomsky, N., Roberts, I., & Watumull, J. (2023, 8 de marzo). The false promise of ChatGPT. *The New York Times*. Recuperado de: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/7614933/mod_resource/content/1/Opinion%20_%20Noam%20Chomsky_%20The%20False%20Promise%20of%20ChatGPT%20-%20The%20New%20York%20Times.pdf

Cole, M. & Engeström, Y. (1993). A cultura-historical approach to distributed cognition. In G. Salomon (ed.), *Distributed cognitions. psychological and educational considerations* (pp. 1-46). Cambridge University Press.

Crompton, H., & Burke, D. (2024). The Educational Affordances and Challenges of ChatGPT: State of the Field. *TechTrends*, 68, 380–392. https://doi.org/10.1007/s11528-024-00939-0

Derry, S.J., & LaJoie, S.P. (1993). A middle camp for (un)intelligent instructional computing: An introduction. In S. P. Lajoie & S. J. Derry (Eds.), *Computers as cognitive tools* (pp. 1-14). Lawrence Erlbaum Associates. (pp.2-3, 3-4).

Engeström, Y. (2009). The Future of Activity Theory: A Rough Draft. In A. Sannino, H. Daniels, & K. D. Gutiérrez (Eds.), *Learning and Expanding with Activity Theory* (pp. 303–328). Cambridge University Press.

Engeström Y. & Sannino, A. (2021) From mediated actions to heterogenous coalitions: four generations of activity-theoretical studies of work and learning, *Mind, Culture, and Activity*, 28(1), 4-23, http://doi.org/10.1080/10749039.2020.1806328

Espejo, B., Lázaro Herrero, L. y Álvarez López, G. (2023). Digitalización educativa y aprendizaje móvil: tendencias en las narrativas políticas de los Organismos Internacionales. *Foro de Educación*, 21(2), 45–66. http://dx.doi.org/10.14516/fde.1025

European Union. (2023). *Teachers' competences*. European Digital Competences Hub. https://www.ai4t.eu/wp-content/uploads/2023/08/AI-squad-output_briefing-report-1.pdf

European Union (2025, 25 de abril). *Empowering learners for the age of AI: draft AI literacy framework launch*. Recuperado de: https://education.ec.europa.eu/event/empowering-learners-for-the-age-of-ai-draft-ai-literacy-framework-launch

Ferrante, P., Williams, F., Büchner, F., Kiesewetter, S., Chitsauko Muyambi, G., Uleanya, C., & Utterberg Modén, M. (2023). In/equalities in digital education policy – sociotechnical imaginaries from three world regions. *Learning, Media and Technology*, 49(1), 122–132. https://doi.org/10.1080/17439884.2023.2237870

Flick, U. (2018). *An introduction to qualitative research*. Sage.

Fuertes-Alpiste, M. (2024). Enmarcando las aplicaciones de IA generativa como herramientas para la cognición en educación [Framing Generative AI applications as tools for cognition in education]. *Pixel-Bit. Revista De Medios Y Educación*, *71*, 42–57. https://doi.org/10.12795/pixelbit.107697

Garcia Brustenga, G., Fuertes-Alpiste, M. & Molas-Castells, N. (2018). *Briefing paper: chatbots in education*. Universitat Oberta de Catalunya. https:/doi.org/10.7238/elc.chatbots.2018

García Peñalvo, F. J., Llorens-Largo, F., & Vidal, J. (2024). The new reality of education in the face of advances in generative artificial intelligence. [La nueva realidad de la educación ante los avances de la inteligencia artificial generativa]. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 27(1), pp. 9-39. https://doi.org/10.5944/ried.27.1.37716

Gee J. (2014). *How to do Discourse Analysis: A Toolkit*. Routledge.

Gibson, J. J. (1979). *The ecological approach to visual perception*. Houghton Mifflin Company.

Hare, R., Ferguson, S., & Tang, Y. (2025). Enhancing student experience and learning with iterative design in an intelligent educational game. *British Journal of Educational Technology*, 56, 551–568. https://doi.org/10.1111/bjet.13526

Järvelä, S., Nguyen, A., & Hadwin, A. (2023). Human and artificial intelligence collaboration for socially shared regulation in learning. *British Journal of Educational Technology*, 54, 1057–1076. https://doi.org/10.1111/bjet.13325

Jasanoff, S & Kim, S (eds.) (2015). *Dreamscapes of Modernity: Sociotechnical Imaginaries and the Fabrication of Power*. The University of Chicago Press.

Jonassen, D. H. (1996). *Computers in the classroom. Mindtools for critical thinking*. Prentice Hall

Jonassen, D. H., Carr, C. Yueh, H. P., (1998). Computers as mindtools for engaging learners in critical thinking. *TechTrends*, 43(2), 32-35. https://doi.org/10.1007/BF02818172

Knoth, N., Tolzin, A., Janson, A., & Leimeister, J. M. (2024). AI literacy and its implications for prompt engineering strategies. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 6, https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100225

Linderoth, C., Hultén, M., & Stenliden, L. (2024). Competing visions of artificial intelligence in education—A heuristic analysis on sociotechnical imaginaries and problematizations in policy guidelines. *Policy Futures in Education*, 22(8), 1662-1678. https://doi.org/10.1177/14782103241228900

Mamlok, D. (2024). Landscapes of Sociotechnical Imaginaries in Education: A Theoretical Examination of Integrating Artificial Intelligence in Education. *Foundations of Science*. https://doi.org/10.1007/s10699-024-09948-x

Mishra, P., Oster, N. & Henriksen, D. (2024). Generative AI, Teacher Knowledge and Educational Research: Bridging Short-and Long-Term Perspectives. *TechTrends,* 68, 205–210. https://doi.org/10.1007/s11528-024-00938-1

Norman, D. A. (1999). Affordance, conventions, and design. *Interactions,6*(3), 38–43.

OECD (2023), *OECD Digital Education Outlook 2023: Towards an Effective Digital Education Ecosystem*, OECD Publishing, Paris, https://doi.org/10.1787/c74f03de-en.

Pea, R. D. (1985). Beyond amplification: Using the computer to reorganize mental functioning. *Educational Psychologist*, 20(4), 167-182. https://doi.org/10.1207/s15326985ep2004_2

Perkins, D. N. (1993). Person-plus: a distributed view of thinking and learning. In G. Salomon (ed.), *Distributed cognitions. psychological and educational considerations* (pp. 88-110). Cambridge University Press.

Rahm, L. (2021). Educational imaginaries: governance at the intersection of technology and education. *Journal of Education Policy*, 38(1), 46–68. https://doi.org/10.1080/02680939.2021.1970233

Ruiz Olabuénaga, J. I. (1999). *Metodología de la investigación cualitativa*. Universidad de Deusto.

Sabariego-Puig, M., Vilà-Baños, R. y Sandín-Esteban, M. P. (2014). El análisis cualitativo de datos con ATLAS.ti. *REIRE, Revista d'Innovació i Recerca en Educació*, 7 (2), 119-133. http://doi.org/10.1344/reire2014.7.2728/

Sabzalieva, E. & Valentini, A. [UNESCO] (2023). *ChatGPT and artificial intelligence in higher education: quick start guide*. UNESCO. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000385146_spa

Salomon, G. (1993). No distribution without individuals' cognition: a dynamic interactional view. In G. Salomon (ed.), *Distributed cognitions. psychological and educational considerations* (pp. 111-138). Cambridge University Press.

Salomon, G. & Perkins, D. (2005). Do technologies make us smarter? Intellectual amplification with, of and through technology, in R. Sternberg, R. and D. Preiss (eds.), *Intelligence and Technology: The Impact of Tools on the Nature and Development of Human Abilities*, Lawrence Erlbaum.

Salomon, G., Perkins, D. N., & Globertson, T. (1991). Partners in cognition: Extending human intelligence with intelligent technologies. *Educational Researcher,* 20 (3), 2-9

Saura, G. (2020). Filantrocapitalismo digital en educación: Covid-19, UNESCO, Google, Facebook y Microsoft. *Teknokultura. Revista de Cultura Digital y Movimientos Sociales, 17*(2), 159-168. https://doi.org/10.5209/tekn.69547

Saura, G. (2023). Editorial: Nuevas formas, nuevos actores y nuevas dinámicas de la privatización digital en educación. *Profesorado, Revista De Currículum Y Formación Del Profesorado*, 27(1), 1–10. https://revistaseug.ugr.es/index.php/profesorado/article/view/27809

Saura, G. (2025). El fetichismo de las mercancías digitales en educación. *Cadernos Cedes*, 45. https://doi.org/10.1590/CC289813

Saura, G., Lima, P. & Arguelho, M. (2025). Imaginarios sociotécnicos en educación: Inteligencia Artificial y Transformación Digital (Sociotechnical imaginaries in education: Artificial Intelligence and Digital Transformation). *Journal of Supranational Policies of Education*, 4. 11-30. https://doi.org/10.15366/jospoe2024.20.001

Solé Blanch, J. (2025). Technosolutionism and Pedagogy in the Digital Age of Capitalism. *Digital Education Review*, 47, 171-180. https://doi.org/10.1344/der.2025.47.171-180

Sparrow, R. & Flenady, G. (2025). Bullshit universities: the future of automated education. *AI & Society*. https://doi.org/10.1007/s00146-025-02340-8

Tanchuk, N.J. & Taylor, R.M. (2025), Personalized Learning with AI Tutors: Assessing and Advancing Epistemic Trustworthiness. *Educational Theory*, 75, 327-353. https://doi-org.sire.ub.edu/10.1111/edth.70009

Tsindos, T. (2023). Discourse analysis. En D. Ayton, T. Tsindos & D. Berkovic, *Qualitative Research - a practical guide for health and social care researchers and practitioners*. pp.224-231. Monash University. https://oercollective.caul.edu.au/qualitative-research/

UNESCO. (2021). *AI and Education: guidance for policy-makers*. UNESCO. https://doi.org/10.54675/PCSP7350

UNESCO. (2024). *AI competence framework for teachers*. UNESCO. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000391104

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society*. Harvard University Press.

Watters, A. (2021, 3 de septiembre). The Engineered Student: On B. F. Skinner's Teaching Machine. *The MIT Press Reader*. https://thereader.mitpress.mit.edu/the-engineered-student-on-b-f-skinners-teaching-machine/

Williamson, B. (2017). *Big data in education: the digital future of learning, policy and practice*. London: Sage.

Yılmaz, Z., Galanti, T. M., Naresh, N., & Kanbir, S.(2025). Exploring the interactions among instructor, prospective teachers and AI in facilitating mathematics learning. *School Science and Mathematics*, 1–14. https://doi-org.sire.ub.edu/10.1111/ssm.18341

Zhang, L., Basham, J. D. y Yang, S. (2020). Understanding the implementation of personalized learning: A research synthesis. *Educational Research Review, 31*. https://doi.org/10.1016/j.edurev.2020.100339