

LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN EL SISTEMA EDUCATIVO

En noviembre de 2022, el lanzamiento público de ChatGPT marcó una fecha simbólica de transformación educativa. No porque introdujera una novedad absoluta, sino porque supuso el acceso masivo a una tecnología capaz de generar texto coherente en lenguaje natural y de responder con fluidez a preguntas complejas. En solo cuatro días, cientos de miles de personas ya lo estaban utilizando. Desde entonces, se ha instalado un nuevo escenario educativo en el que conviven, no sin fricciones, las prácticas tradicionales de enseñanza con las posibilidades que ofrece la inteligencia artificial generativa (IAG).

En noviembre de 2022, el lanzamiento público de ChatGPT marcó una fecha simbólica de transformación educativa. No porque introdujera una novedad absoluta, sino porque supuso el acceso masivo a una tecnología capaz de generar texto coherente en lenguaje natural y de responder con fluidez a preguntas complejas

En las primeras décadas del siglo XXI, la relación entre tecnología y educación ha retomado una centralidad crítica en la agenda académica y de política pública. Uno de los marcos analíticos más influyentes para entender esta interacción lo ofrece el trabajo de Claudia Goldin —Premio Nobel de

Economía en 2023— y Lawrence Katz en *The Race between Education and Technology* (2008). Su tesis principal es tan sencilla como importante: el nivel de desigualdad en una sociedad depende en gran medida de la carrera entre el ritmo al que progresa la tecnología y el ritmo al que se expande la educación. Cuando la oferta de trabajadores cualificados crece al mismo ritmo —o más rápido— que la demanda derivada de los avances tecnológicos, los beneficios de la innovación se distribuyen de forma amplia y equitativa. Pero cuando la educación no consigue seguir el paso, las brechas salariales y sociales tienden a ampliarse.

Este marco interpretativo permite comprender fenómenos actuales en un contexto más amplio. La expansión de la educación secundaria en las primeras décadas del siglo XX y, posteriormente, el acceso masivo a la universidad permitió contener la desigualdad en un contexto de fuerte cambio tecnológico. Sin embargo, desde los años ochenta, esta sincronía se ha roto. La digitalización, la automatización y ahora la IAG han acelerado la transformación del mercado de trabajo, mientras que los sistemas educativos han mostrado dificultades para adaptarse en tiempo y forma. El resultado ha sido una creciente polarización: trabajos altamente cualificados, con primas salariales elevadas en un extremo, y empleos rutinarios, menos protegidos y peor remunerados en el otro.

En línea con este diagnóstico, Daron Acemoglu —Premio Nobel de Economía en 2024, al año siguiente

que Claudia Goldin— ha advertido que la dirección que tome el desarrollo tecnológico no es inevitable ni neutral: depende de decisiones institucionales y de incentivos económicos. Acemoglu y Rastrepo (2020) sostienen que un uso intensivo de tecnologías de automatización puede destruir más empleos de los que crea si no va acompañado de la generación de nuevas tareas humanas productivas. Su concepto de "automatización excesiva" critica el enfoque centrado en sustituir trabajo humano sin considerar su coste social. En este sentido, la IAG representa una encrucijada para la educación: puede integrarse como complemento que expanda las capacidades del profesorado y del alumnado, o bien convertirse en una fuerza de sustitución que degrade el papel de la escuela como institución formadora de capital humano.

Esta tensión también se refleja en el ámbito de la educación superior. En su artículo *Equalizing Superstars: The Internet and the Democratization of Education*, Acemoglu et al. (2014) analizan cómo la educación online y el uso de tecnologías permiten a los docentes de las universidades más reputadas llegar a audiencias masivas con costes marginales casi nulos a través, por ejemplo, de los *Massive Online Open Courses (MOOC)*. Si bien estos MOOC democratizan el acceso a contenidos de alta calidad, también concentra la demanda en un pequeño número de "superestrellas" educativas, lo que podría generar un mercado más desigual para el profesorado y reducir los incentivos para mejorar la docencia en instituciones menos prestigiosas. La paradoja es clara: cuanto más accesible se vuelve el conocimiento, más difícil puede resultar mantener una estructura educativa descentralizada, inclusiva y sostenida en vínculos personales.

En palabras del propio Acemoglu, pronunciadas durante los Premios Nobel en diciembre de 2024: "Las instituciones siempre son una cuestión de elección. Lo que nos preocupa también nos da esperanza. Podemos construir mejores instituciones y elegir una dirección para la tecnología que cree más y mejores empleos. Pero esto también debe ser un esfuerzo colectivo —de todos nosotros en esta sala y más allá, incluidos los jóvenes investigadores que se adentran en nuevas áreas— para plantearse las grandes preguntas sobre las institu-

ciones, la tecnología, la desigualdad y cómo garantizar la prosperidad compartida en la era de la IA."

En este contexto, la alfabetización en IA ha pasado a ocupar un lugar prioritario en la agenda educativa internacional. El marco de *AI Literacy* desarrollado por la OCDE y la Comisión Europea propone una definición operativa de esta competencia, centrada en dotar a los estudiantes de los conocimientos, habilidades y actitudes necesarias para interactuar con sistemas de IA de forma crítica, segura y creativa. Este marco, que servirá de base para la primera evaluación internacional de alfabetización en IA en PISA, propone integrar estos aprendizajes de forma transversal en asignaturas como matemáticas, ciencias sociales e informática, combinando comprensión técnica, reflexión ética y capacidad de cocreación (OCDE, 2025a).

Para tomar decisiones informadas sobre qué competencias deben priorizarse, la OCDE ha desarrollado también un conjunto de indicadores sobre la capacidad de los sistemas de IA en tareas humanas. Estos indicadores, agrupados en nueve dimensiones (desde comprensión del lenguaje hasta pensamiento crítico o creatividad), permiten comparar el rendimiento de modelos como GPT-4 con el de personas adultas y estudiantes en pruebas estandarizadas. Por ejemplo, la IA supera a sistemas más simples en tareas de comprensión literal, pero sigue teniendo dificultades en tareas que requieren juicio complejo o integración multimodal de información (OCDE, 2025b). Muchas de las tareas que la IA automatiza son rutinarias y previsibles. Sin embargo, habilidades como la resolución de problemas no estructurados, el juicio crítico o la comunicación interpersonal se vuelven más valiosas precisamente porque son complementarias a la IA. En este sentido, el informe subraya que la respuesta de los sistemas educativos debe ser doble: formar en competencias complementarias a la tecnología y asegurar que estas se desarrollan desde etapas tempranas, con equidad y con oportunidades reales de aprendizaje para todos los estudiantes.

En conjunto, los trabajos de Goldin, Katz, Acemoglu y los informes y evaluaciones de la OCDE (2023) apuntan a una lección común: la tecnología por sí sola no reduce desigualdades. Son las

políticas educativas, los incentivos institucionales y la arquitectura del mercado laboral quienes determinan si la innovación amplía las oportunidades o las concentra aún más. Este número de *Papeles de Economía Española* se sitúa en ese punto de inflexión. Si, como afirman Goldin y Katz, el futuro de la desigualdad se juega en la capacidad de la educación para acompañar el cambio tecnológico, la irrupción de la IA generativa obliga a redefinir con urgencia qué competencias deben priorizarse, cómo debe evaluarse el aprendizaje, y qué papel deben ocupar el profesorado y las instituciones en un entorno en el que las máquinas no solo procesan datos, sino que también generan contenido, simulan razonamiento y desafían las formas tradicionales de enseñanza y aprendizaje.

El primer bloque de artículos de *Papeles de Economía Española* analiza los efectos de la IA sobre el rendimiento académico, las políticas docentes y la equidad en el uso de la tecnología dentro de las aulas. En el primer artículo analizo el impacto de la IA generativa en la educación desde una perspectiva integral. Parte de la premisa de que el efecto de estas tecnologías dependerá menos de su sofisticación técnica que del contexto pedagógico, institucional y docente en el que se integren. En lugar de considerar la IA como un simple asistente o herramienta, se propone entenderla como un actor que reconfigura las dinámicas del aprendizaje. Para ello, se revisan diversos estudios recientes que han evaluado el uso de tutores personalizados guiados por la IA en los centros educativos.

Una de las principales conclusiones es que la IA puede mejorar el rendimiento académico inmediato de los estudiantes, especialmente en entornos con alta carga de trabajo para el profesorado o con alumnado rezagado. Sin embargo, su impacto en el aprendizaje profundo y en la consolidación de conocimientos a largo plazo es más ambiguo. En particular, se destaca que el diseño pedagógico de la interacción con la IA es determinante: el uso de respuestas completas puede inducir fenómenos de “descarga cognitiva”, donde el estudiante reduce su esfuerzo metacognitivo. Esto se traduce en menor planificación, reflexión y transferencia del conocimiento.

El artículo también alerta sobre los riesgos de desigualdad derivados de un acceso y uso desiguales de estas tecnologías, lo cual puede reproducir o incluso ampliar brechas educativas preexistentes. Por tanto, se insiste en que el despliegue de IA en los sistemas educativos debe ir acompañado de marcos éticos, políticas públicas específicas y estrategias de formación docente para evitar otros riesgos asociados a la tecnología como el de la desinformación o los sesgos. La conclusión general es que el verdadero potencial de la IA no reside en sustituir al profesorado, sino en ampliar su capacidad para guiar, personalizar y enriquecer el aprendizaje, siempre que se integre de forma crítica, equitativa y pedagógicamente sólida.

La IA está comenzando a reconfigurar los pilares de la profesión docente. **Ezequiel Molina** y **Cristóbal Cobo**, ambos especialistas sénior en educación del Banco Mundial, analizan esta transformación desde los cuatro principios de políticas docentes efectivas definidos por la institución: atracción, preparación, selección y desarrollo profesional. La IA ya se utiliza en orientaciones vocacionales (chatbots en Chile), simulaciones de aula (Mursion, TeachLivE), tutoría inteligente (TeachFX, Edthena), y algoritmos para selección y asignación docente en países como Perú o Ecuador. Aunque la evidencia aún es emergente, los resultados iniciales son prometedores: el 87 por 100 de los docentes participantes en un piloto de mentoría automatizada en Chile recomendaría el uso del chatbot a sus colegas.

Esta transformación no está exenta de riesgos. La implementación desigual podría generar una estratificación educativa entre quienes acceden a IA sin guía, quienes no acceden en absoluto, y quienes se benefician de una combinación efectiva entre tecnología y acompañamiento docente. El 83 por 100 del profesorado expresa preocupación por la capacidad del alumnado para evaluar críticamente las respuestas generadas por IA, y el 80 por 100 declara carecer de orientación institucional clara. Frente a ello, Molina y Cobo proponen una integración basada en principios operativos concretos: mantener al docente en el centro del proceso, adaptar la tecnología a contextos con conectividad limitada, incorporar mecanismos de revisión hu-

mana en tareas sensibles, e invertir en formación continua con enfoque ético y pedagógico. La IA puede ser una herramienta poderosa para reducir carga administrativa, generar recursos pedagógicos adaptativos y ampliar el acceso a mentoría; pero su adopción efectiva exige planificación institucional, acompañamiento profesional y estándares públicos de calidad y equidad en su uso.

En el artículo de **Almudena Sevilla, Pilar Cuevas-Ruiz, Luz Rello** e **Ismael Sanz**, se aborda una cuestión complementaria y urgente: cómo garantizar que la adopción de estas tecnologías no agrave las desigualdades educativas ya existentes, especialmente en contextos vulnerables. A partir de una evaluación comparativa entre los modelos GPT y los resultados de las pruebas PISA y PIAAC, señalamos el análisis de la OCDE en el sentido de que la IA ya supera a los estudiantes de 15 años en lectura (85 por 100 de aciertos con GPT-4 frente al 57 por 100) y ciencias (84 por 100 frente al 53 por 100), pero aún se sitúa por debajo en matemáticas (40 por 100 frente al 51 por 100). El juicio experto sobre las tareas del PIAAC indica que, mientras que la IA domina tareas rutinarias y de extracción de información literal, sigue teniendo dificultades con el razonamiento abstracto, la transferencia entre contextos, la resolución multietapa y la interpretación multimodal.

Los datos también evidencian desigualdades en el acceso a la IA. En España, el 31,6 por 100 del alumnado en centros de nivel socioeconómico bajo sufre carencias digitales, frente al 16,1 por 100 en centros favorecidos. Las diferencias territoriales son significativas: mientras comunidades como Cataluña, Navarra y Madrid presentan una menor incidencia de carencias digitales, regiones como Canarias, Castilla-La Mancha y Murcia registran los niveles más altos de escasez y baja calidad en los recursos tecnológicos. Nuestro análisis con datos de Google Trends revela que, aunque el interés por ChatGPT se duplicó entre 2023 y 2025, las comunidades con menor renta accedieron más tarde, con una brecha temporal de casi dos años en algunos casos. Garantizar una integración justa de la IA requiere políticas activas que no solo proporcionen tecnología, sino que aseguren su uso pedagógico, efectivo, personalizado, equitativo e inclusivo.

El estudio de **Óscar David Marcenaro Gutiérrez** y **Luis Alejandro López-Agudo**, examina los efectos del uso de recursos digitales sobre el rendimiento académico a partir de los microdatos de PISA 2015, 2018 y 2022 para España. Los resultados muestran que utilizar Internet fuera del centro educativo para hacer deberes, todos o casi todos los días, se asocia con un aumento de 0,5 desviaciones estándar en matemáticas y comprensión lectora, así como con una reducción del 72 por 100 en la probabilidad de repetición respecto a quienes no realizan esta actividad. De forma similar, navegar por Internet con fines informativos o leer publicaciones digitales se vincula con un rendimiento académico superior. También, el envío regular de correos electrónicos mantiene una correlación positiva con las competencias evaluadas. En cambio, el uso recreativo intensivo, como jugar a videojuegos online o compartir contenidos, presenta una relación negativa con el rendimiento, y el uso del móvil para hacer tareas o descargar aplicaciones —incluso educativas— se asocia con descensos de entre 0,5 y 0,8 desviaciones estándar.

En el entorno escolar, los autores encuentran que el uso frecuente de dispositivos digitales dentro del aula tiene en general efectos negativos, salvo el procesador de texto en la ola de 2022. A nivel agregado, una mayor dotación de ordenadores no mejora los resultados cuando no va acompañada de políticas claras: la ratio de ordenadores por alumno presenta una correlación negativa con las competencias. En cambio, las comunidades con alta dotación y normas explícitas de uso —como Madrid, Navarra o el País Vasco— muestran un patrón más favorable. El estudio concluye que no es el acceso a la tecnología lo que mejora el aprendizaje, sino su utilización pedagógica, estructurada y regulada. Frente al entusiasmo tecnológico, el rendimiento mejora cuando hay un proyecto pedagógico claro.

La transformación del sistema educativo en la era de la IA, abordada desde la política docente (Molina y Cobo) y la equidad digital (Sevilla *et al.*) y la disposición de normas explícitas de uso (Marcenaro y López) encuentra en el análisis de **Francisco Rodríguez Fernández** un marco integrador. Rodríguez sostiene que la IA ya está transformando

la educación en múltiples niveles y áreas. El autor ofrece una revisión detallada de las aplicaciones actuales, los beneficios potenciales y los riesgos asociados a su adopción en los sistemas educativos. Se subraya que la IA permite personalizar el aprendizaje, automatizar tareas administrativas y evaluaciones, y apoyar al profesorado con herramientas como asistentes virtuales o sistemas de análisis de datos. Estas innovaciones no buscan reemplazar al docente, sino aumentar su capacidad de respuesta pedagógica.

Muchas de estas aplicaciones aún se encuentran en fase experimental o incipiente, y su éxito dependerá de cómo se implementen. Para ello, Rodríguez plantea tres principios esenciales: supervisión docente, solidez pedagógica y equidad. Se advierte sobre los riesgos de privacidad de datos, sesgos algorítmicos y desigualdades en el acceso a la tecnología. La supervisión humana es necesaria para mantener el control pedagógico, y se recomienda que las herramientas de IA proporcionen explicaciones comprensibles sobre sus recomendaciones o decisiones. Rodríguez también alerta de los peligros de una integración precipitada y sin garantías: muchas herramientas carecen de validación empírica rigurosa, lo que podría comprometer la calidad de la enseñanza. Además, destaca que las políticas públicas en este ámbito son aún muy escasas: solo una de cada diez instituciones educativas cuenta con una estrategia sobre IA (UNESCO, 2023). El autor concluye que el potencial de la IA en la educación es elevado, pero solo se logrará si se combina con criterios éticos claros, evaluación rigurosa y participación de docentes en su diseño e implementación.

El segundo bloque de *Papeles de Economía Española* se centra en el impacto de la tecnología sobre dimensiones educativas no estrictamente académicas, pero igualmente relevantes: la configuración de nuevas brechas sociales, el desarrollo del pensamiento crítico y el bienestar emocional y social de los estudiantes. Frente a los análisis centrados en el entorno escolar, los artículos de este apartado examinan cómo las herramientas digitales influyen en aspectos extraescolares como las percepciones subjetivas de bienestar, exposición a los riesgos de la desinformación o la relación entre el uso de la IA en la educación y en las empresas.

La integración efectiva de la IA en el sistema educativo no puede desligarse de su adopción en el tejido productivo. El análisis de **Ildefonso Méndez** revela que, aunque la IA aún se encuentra en fase temprana en las empresas españolas, su uso supera al de países como Italia o Francia y se concentra en sectores de alta intensidad digital, como comunicaciones, información o servicios profesionales. La Encuesta del Banco de España confirma que solo un 6 por 100 de las empresas que utilizan IA lo hacen de forma intensiva, mientras que un 60 por 100 se limita a usos experimentales. Los niveles de adopción son notablemente más altos en empresas con mayor proporción de activos intangibles, productividad elevada y menor antigüedad.

En el ámbito educativo, el estudio muestra que, pese a una dotación razonablemente buena en infraestructura —el 100 por 100 de los centros de secundaria dispone de acceso a internet y almacenamiento en la nube, y más del 90 por 100 cuenta con intranet y acceso remoto—, el sistema arrastra déficits estructurales en apoyo técnico, *software* educativo y coordinación docente. Solo el 13 por 100 dispone de aplicaciones de realidad aumentada, el 18 por 100 cuenta con juegos digitales multijugador con fines pedagógicos, y el 37 por 100 ofrece contenidos digitales que complementan los manuales, como vídeos o actividades interactivas. Además, el 50 por 100 de los coordinadores TIC declara que el profesorado carece de tiempo suficiente para preparar clases con tecnología, el 44 por 100 denuncia formación insuficiente y el 40 por 100 ausencia de soporte técnico. Esta brecha repercute en las competencias del alumnado: en

La tesis principal es tan sencilla como importante: el nivel de desigualdad en una sociedad depende en gran medida de la carrera entre el ritmo al que progresa la tecnología y el ritmo al que se expande la educación

ICILS 2023, los estudiantes españoles obtuvieron un resultado inferior a los de Portugal, a pesar de declarar una motivación significativamente mayor por el uso de tecnología. El entusiasmo no compensa las carencias estructurales. Superar esta brecha requiere una estrategia formativa coherente, con visión curricular y soporte técnico sostenido.

La transformación digital del sistema educativo también requiere atender a los efectos del uso de Internet desde la infancia. El estudio de **Jing Guan, Yuke Liang y J. D. Tena** examina su impacto sobre el aprendizaje y la salud de niños y adolescentes, a partir de dos bases de datos representativas de China: *la China Education Panel Survey (CEPS)* y *la China Family Panel Studies (CFPS)*. Los resultados muestran que un uso moderado de Internet —definido como menos de siete horas semanales— está asociado a mejores resultados en matemáticas, lengua e inglés, así como a una mayor autoevaluación del estado de bienestar y salud. En 2014, un 27 por 100 de los estudiantes superaba las siete horas semanales de uso de Internet, una cifra que ascendió al 34 por 100 en 2018. Esta evolución plantea preocupaciones: cuando el uso excede ese umbral, los efectos se invierten, con un aumento de la infelicidad subjetiva y un deterioro del rendimiento académico, en línea con la literatura occidental recogida en *EU Kids Online* (Livingstone et al., 2020).

El trabajo discute y compara técnicas econométricas empleadas en la literatura previa, como los modelos de variables instrumentales, utilizando la asignación no autoseleccionada de estudiantes a escuelas con distinto nivel de acceso digital. Los análisis realizados muestran que disponer de ordenador e Internet —como ocurría en el 65,5 por 100 del alumnado en 2015— se asocia positivamente con los resultados educativos y de salud, aunque con una heterogeneidad significativa: las correlaciones son mayores en las zonas urbanas. Las chicas presentan mejores resultados en lengua y mayor bienestar emocional, pero también señalan una peor salud percibida. Estas conclusiones refuerzan las advertencias de Rodríguez sobre los riesgos de una integración tecnológica sin garantías, y complementan el diagnóstico de Sevilla et al. sobre las desigualdades territoriales. También se vinculan con el marco propuesto por Molina y Cobo:

el acceso digital debe combinarse con criterios de uso pedagógico, formación continua y medidas específicas de acompañamiento para evitar efectos adversos.

Daniel J. Flynn y Carlos X. Lastra-Anadón, alertan sobre un fenómeno paralelo y cada vez más relevante: la vulnerabilidad de los adolescentes frente a la desinformación en redes sociales. Su estudio, centrado en el caso español, señala que el 88 por 100 de los jóvenes entre 16 y 30 años ha estado expuesto recientemente a contenidos potencialmente falsos, una de las cifras más altas de Europa, según el Eurobarómetro de la Juventud. Sin embargo, solo el 15 por 100 de los adolescentes españoles afirma tener mucha confianza en su capacidad para identificar noticias falsas, lo que pone de manifiesto una brecha significativa entre exposición y competencias digitales.

Entre las intervenciones potenciales, Lastra y Flynn identifican tres enfoques con evidencia prometedora: primero, la inoculación cognitiva, que consiste en exponer a los estudiantes, en un entorno controlado, a técnicas comunes de desinformación —como el uso de falsos expertos o titulares alarmistas— para que aprendan a reconocerlas cuando se encuentren con ellas en su vida real, más allá del aula; segundo, el uso de listas breves de buenas estrategias de verificación, como las empleadas en iniciativas de alfabetización digital de redes sociales (por ejemplo, comprobar las URL sospechosas, examinar imágenes o formatos inusuales); y tercero, la formación en lectura lateral, una técnica que enseña a contrastar el contenido consultando otras fuentes antes de asumir su veracidad.

En un experimento online con más de 2.900 adultos, comprobaron que mensajes motivacionales —uno centrado en riesgos sociales y otro en riesgos personales de la desinformación— aumentaban significativamente la demanda de recursos formativos. Esta evidencia sugiere que enseñar a pensar críticamente requiere no solo técnicas de detección, sino la activación del deseo de indagar.

La comprensión del impacto del nivel educativo sobre el bienestar individual se enriquece con el es-

Acemoglu y Rastrepo (2020) sostienen que un uso intensivo de tecnologías de automatización puede destruir más empleos de los que crea si no va acompañado de la generación de nuevas tareas humanas productivas

tudio de **Alejandra Ramos, Maria Teresa Ballestar, Kathrin Komp-Leukkunen y Jorge Sainz**, que emplean un enfoque avanzado de aprendizaje automático para analizar las desigualdades de bienestar en Europa. Basado en la *Encuesta Social Europea (ESS) 2023/2024*, el estudio abarca tres contextos culturales y socioeconómicos diversos: España, Finlandia y Grecia, profundizando en las relaciones multidimensionales entre educación, ingresos, salud, empleo, comportamiento digital, felicidad e interacción social mediante una Red Bayesiana Ingenua Aumentada de Árbol (TAN). Este método combina capacidad predictiva y representación explícita de dependencias condicionales, logrando una precisión de clasificación del 71 por 100.

Los resultados corroboran y amplían las conclusiones de Sevilla *et al.* y Guan *et al.*, al demostrar que la educación superior se asocia sistemáticamente con mejores resultados económicos, mayor salud autopercibida, mayor inclusión digital y mayor bienestar subjetivo, al tiempo que amortigua la brecha de género en el empleo. En concreto, la renta neta del hogar, la actividad profesional, la felicidad autodeclarada y el uso diario de Internet son las variables más influyentes en la predicción del nivel educativo, enfatizando la interdependencia entre capital humano, bienestar económico y digitalización. Por ejemplo, la probabilidad de declarar vivir cómodamente es significativamente mayor entre individuos con educación superior, con diferencias sustanciales entre países: en España (0,56 frente a 0,34), Finlandia (0,41 frente a 0,22) y Grecia (0,15 frente a 0,06). Estas brechas reflejan tanto desigualdades materiales reales como divergencias en las expectativas y percepciones subjetivas del bienestar según el contexto nacional.

Tras analizar el impacto de la tecnología y la IA en el contexto escolar y su relación con el bienestar y el pensamiento crítico, el tercer bloque de este número de *Papeles de Economía Española* se adentra en un nuevo escenario: el de la educación superior y el mercado laboral. La irrupción de herramientas como ChatGPT, los sistemas de tutorización automática o las plataformas de análisis de datos no solo están transformando la experiencia universitaria, sino también reconfigurando las competencias que demandan las empresas en un entorno económico impulsado por la IA. Los artículos que componen este bloque abordan, desde distintos enfoques, los desafíos y oportunidades que plantea esta transformación, tanto para las instituciones educativas como para los estudiantes y los futuros trabajadores.

Francesc Pujol parte de una experiencia deliberada en sus clases de grado en la Universidad de Navarra: pidió al alumnado que utilizara herramientas de IAG desde el primer día. No buscaba enseñar a usar la IA, sino observar cómo su uso transforma los incentivos de aprendizaje. Su diagnóstico es contundente: la IAG rompe la correspondencia entre proceso y producto. En un experimento previo, se pidió a docentes evaluar exámenes que en realidad habían sido redactados íntegramente con inteligencia artificial. El 94 por 100 de esos trabajos no fueron identificados como generados por IA, y el 83 por 100 recibieron una nota igual o superior a 5. Este resultado revela una importante limitación del sistema evaluativo tradicional, que puede no distinguir entre un trabajo auténtico y uno automatizado, lo que incentiva el uso de atajos y pone en riesgo la integridad del proceso formativo.

En este contexto, todos sus estudiantes debían utilizar obligatoriamente herramientas de IAG en sus trabajos. Esta decisión lo llevó a desarrollar un marco pedagógico centrado no en el producto final, sino en el proceso cognitivo que lo precede. Su hipótesis central es que la pregunta formulada por el estudiante revela con mayor fidelidad su nivel de comprensión que la respuesta final generada por la IA.

A partir de esta premisa, propone la “Regla de Oro” para el uso pedagógico de la IA: “formular preguntas solo sobre lo que ya se comprende”. Solo

así es posible evaluar críticamente las respuestas generadas, detectar errores y evitar una ilusión de aprendizaje. Frente a un sistema educativo que tradicionalmente ha premiado el resultado, Pujol aboga por reorientar el foco hacia la formulación de preguntas como el artículo aporta una estrategia concreta para una integración responsable, eficaz y escalable de la IAG en educación superior.

A escala internacional, **Christopher Neilson e Ignacio Lepe** ofrecen una contribución empírica sobre el papel de la institucionalidad escolar en la integración efectiva de la inteligencia artificial generativa (IAG) y su relación con las competencias digitales. A partir de los microdatos del ICILS 2023 para 15 países, los autores construyen un índice de “preparación institucional para la IA” mediante análisis de componentes principales (PCA) aplicado a 44 ítems del cuestionario dirigido a directores escolares. El índice recoge tres dimensiones clave: expectativas positivas hacia la IA (actitud y predisposición de los equipos directivos frente a su uso en el ámbito educativo), percepción de riesgos (preocupaciones éticas, pedagógicas u organizacionales), y nivel de institucionalización formal (existencia de normativas o recomendaciones explícitas sobre su utilización).

Los modelos de regresión, lineales y cuadráticos, revelan asociaciones diferenciadas. Las expectativas institucionales positivas se relacionan con un mayor rendimiento en pensamiento computacional, mientras que una percepción crítica de los riesgos muestra asociación con mejores niveles de alfabetización digital. En ambos casos, los efectos son no lineales: los beneficios se observan principalmente en niveles intermedios de estas dimensiones, lo que sugiere que tanto el entusiasmo desmedido como la desconfianza extrema pueden resultar contraproducentes. En contraste, la existencia de normativas formales sobre IA en los centros educativos no presenta asociación significativa con el desempeño estudiantil en competencias digitales.

Este resultado plantea una advertencia relevante: no basta con disponer de estrategias institucionales o documentos normativos para que la IA tenga un impacto positivo en el aprendizaje. El valor pedagógico emerge cuando existe una

cultura institucional activa y reflexiva que acompaña su integración. Así lo han advertido también Rodríguez, quien subraya que muchas políticas sobre IA carecen de implementación efectiva, monitoreo o formación docente asociada, y Molina y Cobo, quienes insisten en que sin acompañamiento profesional, estándares claros y compromiso del profesorado, la tecnología no genera efectos sostenidos. Neilson, Araya y Lepe concluyen que lo determinante no es la existencia de políticas formales, sino cómo estas se comprenden, aplican y viven en el día a día de los centros educativos.

En línea con el interés por medir el impacto pedagógico de la IA, **Ana Hidalgo-Cabrillana** presenta un estudio de caso sobre el uso de la plataforma Honor Education en un curso de Macroeconomía. Comparando dos grupos con el mismo temario, profesora y cronograma, solo uno de ellos tuvo acceso a herramientas interactivas basadas en IA integradas en la lectura del manual *The Economy* (CORE-Econ). Estas funcionalidades incluían notas compartidas, botones de reacción emocional y comunicación asincrónica, diseñadas para promover una lectura más activa y colaborativa.

Los resultados indican que, en uno de los dos exámenes orientados al razonamiento, el grupo que utilizó IA obtuvo una media significativamente superior (+1,19 puntos). En contraste, los resultados en tres pruebas centradas en conocimientos de tipo factual o rutinario no mostraron un patrón claro: en una el grupo tratado superó al control, en otra fue al revés y en la tercera no se observaron diferencias significativas. Este patrón sugiere que la IA, al menos en esta configuración, potencia especialmente las competencias cognitivas de orden superior.

Hidalgo interpreta que parte del efecto puede explicarse por el aprendizaje entre pares incentivado por la plataforma, al permitir interacciones visibles entre estudiantes mediante reacciones y notas públicas. Esta dimensión social del aprendizaje estuvo ausente en el grupo de control.

El estudio se alinea con los hallazgos de Bastani *et al.* (2024) y Habiballa (2025) quienes destacan que el impacto de la IA educativa depende del di-

seño pedagógico y de los incentivos estructurales. Hidalgo enfatiza que el acceso desigual a estas herramientas puede amplificar brechas existentes si no se garantiza una implementación inclusiva. En conjunto, el trabajo aporta evidencia empírica sobre cómo una integración planificada de la IA puede fortalecer el pensamiento crítico, en línea con las propuestas de Pujol, Rodríguez y Molina y Cobo sobre integración reflexiva, autonomía docente y equidad tecnológica.

La investigación de **Aída García Lázaro** analiza cómo la demanda de habilidades en inteligencia artificial (IA) se traduce en primas salariales en el Reino Unido. Utilizando más de 21 millones de vacantes anunciadas en línea entre 2012 y 2023, la autora identifica 83.655 mercados laborales locales activos mediante técnicas de procesamiento de lenguaje natural aplicadas a los títulos de los puestos de trabajo.

El estudio revela que las vacantes que requieren habilidades en IA —como aprendizaje automático, procesamiento de lenguaje natural (NLP) o visión computacional— se concentran en sectores intensivos en conocimiento, como información y comunicación, finanzas, educación y servicios profesionales. Estas habilidades se demandan especialmente en ocupaciones profesionales: programadores, desarrolladores de *software*, diseñadores de interfaces o analistas de datos.

El análisis econométrico muestra que la presencia de habilidades de IA en las vacantes se asocia con una prima salarial del 3,7 por 100, incluso tras controlar por ubicación, tipo de puesto y año. Este efecto se incrementa hasta un 8,6 por 100 en el

periodo 2020–2023, coincidiendo con la expansión de la IA generativa. Además, por cada habilidad adicional de IA listada en una vacante, el salario medio aumenta un 1,1 por 100.

Estas primas salariales son aún mayores en empleos con modalidad híbrida (+2,3 por 100) y en regiones metropolitanas como Londres, Manchester o Cambridge, donde existen ecosistemas de innovación más densos.

La autora destaca que la combinación de habilidades técnicas en IA con competencias transversales —como pensamiento crítico, comunicación o trabajo en equipo— incrementa aún más el valor salarial de los perfiles profesionales. Este hallazgo refuerza la importancia de una formación integral.

En conjunto, este estudio complementa las conclusiones de Marcenaro y López o Neilson, Araya y Lepe sobre el valor de las competencias digitales aplicadas, al aportar evidencia desde el mercado laboral. Si aquellos trabajos analizan el impacto en el ámbito educativo, García Lázaro documenta retornos salariales concretos en el empleo. Los resultados sugieren que las políticas educativas que promueven habilidades digitales avanzadas tienen efectos positivos tangibles, tanto en el aprendizaje como en la inserción y progresión profesional.

En suma, los artículos reunidos en este número muestran que la inteligencia artificial generativa no es simplemente una herramienta, sino un factor que reconfigura los fundamentos del aprendizaje, la docencia y el trabajo. Integrarla de forma crítica, inclusiva y pedagógicamente sólida es uno de los principales desafíos educativos de nuestra época.

La conclusión general es que el verdadero potencial de la IA no reside en sustituir al profesorado, sino en ampliar su capacidad para guiar, personalizar y enriquecer el aprendizaje, siempre que se integre de forma crítica, equitativa y pedagógicamente sólida

BIBLIOGRAFÍA

- Acemoglu, D. (2024). *Speech at the Nobel Prize Banquet*, 10 December 2024. NobelPrize.org.
- Acemoglu, D., Laibson, D. y List, J. A. (2014). *Equalizing Superstars: The Internet and the Democratization of Education*. *American Economic Review*, 104(5), 523–527.

Acemoglu, D. y Restrepo, P. (2020). *The Wrong Kind of AI? Artificial Intelligence and the Future of Labor Demand.* *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, 13(1), 25–35. <https://doi.org/10.1093/cjres/rsz022>

Bastani, H., Bastani, O., Sungu, A., Ge, H., Kabakc, O. y Mariman, R. (2024). *Generative AI Can Harm Learning.* Wharton School Research Paper, July 2024.

Goldin, C., & Katz, L. F. (2008). *The Race between Education and Technology.* Harvard University Press.

Habiballa, H.; Kotyrba, M.; Volna, E.; Bradac, V. y Dusek, M. *Artificial Intelligence (ChatGPT) and Bloom's Taxonomy in Theoretical Computer Science Education.* *Appl. Sci.* 2025,15,581.

Livingstone, S., Haddon, L., Ólafsson, K., Helsper, E., Görzig, A. y Kirwil, L. (2020). *EU Kids Online 2020: Survey Results from 19 Countries.* London School of Economics. <https://eprints.lse.ac.uk/103294/>

OCDE. (2023). *Is Education Losing the Race with Technology?* OECD Publishing.

OCDE. (2025a). *New AI Literacy Framework to Equip Youth in an Age of AI.* *Education and Skills Today Blog*, 29 April 2025.

OCDE. (2025b). *Introducing the OECD AI Capability Indicators.* OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/be745f04-en>



En conjunto, los artículos reunidos en este número muestran que la inteligencia artificial generativa no es simplemente una herramienta, sino un factor que reconfigura los fundamentos del aprendizaje, la docencia y el trabajo