

A photograph of three students (two girls and one boy) sitting on a bench outdoors, looking at a tablet. The boy in the foreground is wearing a yellow jacket. Overlaid on the image are semi-transparent blue and orange geometric shapes, including a hexagon and a circle, and a digital interface with charts and a world map.

PAPÉLES

DE ECONOMÍA ESPAÑOLA

RESÚMENES EJECUTIVOS

LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN EL SISTEMA EDUCATIVO

 **funcas**

Los artículos de este monográfico, *Papeles de Economía Española*, 184, puede descargarlos en la web de Funcas en el siguiente enlace: <https://www.funcas.es/revista/la-inteligencia-artificial-en-el-sistema-educativo/>



PAPELES DE ECONOMÍA ESPAÑOLA

La inteligencia artificial en el sistema educativo

Coordinado por Ismael Sanz

SUMARIO

COLABORACIONES

I. INTRODUCCIÓN

- Ventajas y desventajas de la IA en la educación:
el caso de los tutores individualizados guiados por la IA **5** Ismael Sanz

II. EL USO DE TECNOLOGÍA EN LAS AULAS DE PRIMARIA Y SECUNDARIA

- Repensar la política docente en la era
de la inteligencia artificial: evidencia para la acción **7** Ezequiel Molina
Cristóbal Cobo

- La inteligencia artificial en la educación:
oportunidades, retos y equidad en un nuevo
paradigma de aprendizaje **11** Almudena Sevilla
Pilar Cuevas-Ruiz
Luz Rello
Ismael Sanz

- Sobre el uso de recursos digitales y el
rendimiento educativo: de las políticas educativas
a la práctica **13** Óscar David Marcenaro Gutiérrez
Luis Alejandro López-Agudo

- La inteligencia artificial como herramienta
transformadora en la educación: aplicación, impacto
potencial y políticas **15** Francisco Rodríguez Fernández

III. TECNOLOGÍA, PENSAMIENTO CRÍTICO, Y BIENESTAR SOCIAL Y EMOCIONAL

- | | | |
|---|-----------|--|
| Las tecnologías de la información y la comunicación en España: presente y futuro | 17 | Ildefonso Méndez |
| El uso de Internet en la infancia y adolescencia: ¿beneficioso o perjudicial? Un análisis comparativo entre China y los países occidentales | 19 | Jing Guan
Yuke Liang
J. D. Tena |
| Desinformación entre adolescentes en España: desafíos y oportunidades de mejora en la escuela y online | 21 | Daniel J. Flynn
Carlos X. Lastra-Anadón |
| Desigualdades de bienestar en Europa en función del nivel educativo: un análisis transnacional y multidimensional con <i>machine learning</i> | 25 | Alejandra Ramos
Maria Teresa Ballestar
Kathrin Komp-Leukkunen
Jorge Sainz |

IV. LA IA EN ESTUDIOS SUPERIORES Y EL MERCADO DE TRABAJO

- | | | |
|---|-----------|-------------------------------------|
| El poder transformador de la pregunta | 27 | Francesc Pujol |
| La navaja suiza de la IA educativa: empoderando al profesorado con herramientas modulares para la mejora pedagógica | 29 | Francisco Luis Machín Aragonés |
| La inteligencia artificial generativa en centros educativos: preparación institucional y competencias digitales en ICILS 2023 | 31 | Christopher Neilson
Ignacio Lepe |
| Inteligencia artificial en la educación universitaria: evidencias del uso de Honor Education | 33 | Ana Hidalgo-Cabrillana |
| Habilidades en IA y prima salarial en los mercados laborales locales del Reino Unido | 35 | Aída García Lázaro |

VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LA IA EN LA EDUCACIÓN: EL CASO DE LOS TUTORES INDIVIDUALIZADOS GUIADOS POR LA IA

Ismael Sanz

URJC, Funcas y London School of Economics

El avance de la inteligencia artificial (IA) en el ámbito educativo representa una oportunidad sin precedentes para transformar los procesos de aprendizaje, especialmente a través del uso de tutores individualizados guiados por IA. Este artículo analiza en profundidad la evidencia disponible sobre el impacto de estos tutores en la mejora del rendimiento académico y la equidad, así como los riesgos derivados de su utilización sin un marco pedagógico robusto.

La revisión parte del reconocimiento de que la incorporación de tecnología en la educación no es nueva, pero la aparición de modelos generativos como GPT-4 marca un punto de inflexión al permitir tutorías conversacionales y personalizadas a gran escala. Estos modelos pueden ofrecer explicaciones, retroalimentación y acompañamiento adaptativo en tiempo real, con un potencial significativo para el alumnado más rezagado. Sin embargo, la evidencia muestra que los efectos positivos no son automáticos, y dependen críticamente del diseño pedagógico y la integración con la práctica docente.

El artículo repasa una serie de estudios experimentales recientes que evalúan intervenciones basadas en tutoría personalizada —tanto con IA como con combinaciones de tecnología y tutores humanos— en distintos contextos: desde la experiencia de Air Tutors en Texas, hasta plataformas adaptativas en la India (Mindspark) o la integración de programas híbridos en escuelas públicas de EE. UU. y Chile. Los resultados muestran que los mayores beneficios se obtienen cuando la tutoría es intensiva, personalizada y bien integrada en el horario lectivo, con efectos especialmente positivos en los estudiantes con bajo rendimiento inicial.

El trabajo se centra especialmente en las experiencias de tutores guiados por IA, analizando intervenciones recientes como las evaluadas por Bastani *et al.* (2024) en Turquía, Henkel *et al.* (2024) en Ghana, o De Simone *et al.* (2025) en Nigeria. Estos estudios demuestran que la personalización algorítmica puede generar mejoras sustanciales en el rendimiento académico, incluso en contextos de recursos limitados y con costes muy reducidos por alumno. El efecto es mayor cuando la IA está diseñada para actuar como andamiaje pedagógico, estimulando el razonamiento y la autorregulación del estudiante, y no simplemente proporcionando respuestas completas.

No obstante, la revisión alerta sobre los riesgos inherentes al uso acrítico de la IA. Entre ellos destacan la desinformación, los sesgos algorítmicos, la pérdida de control sobre los datos personales, la delegación excesiva del esfuerzo cognitivo (*cognitive offloading*) y la erosión de habilidades metacognitivas y de memoria a largo plazo. Estudios recientes muestran que, si la IA se utiliza como sustituto del esfuerzo intelectual, puede fomentar la pasividad y reducir el aprendizaje duradero. Además, se advierte sobre la posibilidad de que el acceso desigual a estas tecnologías agrave las brechas educativas ya existentes.

El artículo pone como ejemplo de integración pedagógica a Khanmigo, el tutor conversacional de Khan Academy, que combina retroalimentación inmediata, personalización y apoyo docente, sirviendo tanto

al alumnado como a los profesores y subrayando la importancia del diseño pedagógico y la supervisión institucional para evitar los efectos indeseados de la automatización. Se subraya también la relevancia de propuestas como las de Levy Yeyati *et al.* (2025), que insisten en la necesidad de una integración progresiva y equitativa de la IA en sistemas educativos con desigualdades estructurales.

La principal conclusión del artículo es que la IA educativa no es una tecnología neutra ni su impacto es inevitablemente positivo. Su valor reside en cómo se inserta en un ecosistema pedagógico, institucional y formativo que garantice la equidad, la motivación y el desarrollo del pensamiento crítico. Los tutores IA deben verse como una tecnología de propósito general, cuya eficacia y sentido dependerán de decisiones políticas, organizativas y pedagógicas conscientes. Formar a los docentes, desarrollar marcos éticos y de protección de datos, y asegurar la supervisión y el acompañamiento profesional, son condiciones indispensables para que la IA contribuya a cerrar brechas, enriquecer el aprendizaje y no generar nuevas formas de dependencia o desigualdad.

REPENSAR LA POLÍTICA DOCENTE EN LA ERA DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL: EVIDENCIA PARA LA ACCIÓN

Ezequiel Molina

Cristóbal Cobo

Banco Mundial

La inteligencia artificial (IA) está transformando profundamente los sistemas educativos, generando tanto oportunidades prometedoras como desafíos complejos para la profesión docente. Este artículo analiza y sistematiza el impacto de las aplicaciones de IA en la profesión docente, utilizando como marco los principios de políticas docentes efectivas del Banco Mundial.

Más allá del reemplazo: una transformación del rol docente

El debate sobre si la IA reemplazará a los docentes plantea una falsa dicotomía. La evidencia muestra que la tecnología funciona mejor cuando complementa, no sustituye, la labor docente. La verdadera transformación consiste en una redistribución fundamental del ecosistema educativo que puede manifestarse en la redistribución del tiempo docente, donde la IA automatiza tareas administrativas, liberando hasta varias horas semanales para que los docentes se enfoquen en actividades de alto impacto pedagógico. También se observa una reconfiguración de roles según contexto, donde la colaboración humano-máquina varía según la naturaleza de cada tarea, desde alta autonomía de la IA en generación de recursos didácticos hasta mayor supervisión humana en evaluaciones sumativas. Sin embargo, existe un riesgo de estratificación educativa, pues sin una implementación equitativa, podría surgir un sistema educativo de tres niveles: “Excluidos de IA” sin acceso tecnológico, “Dependientes de IA” con tecnología pero sin orientación pedagógica adecuada, y “Potenciados por IA” con acceso tanto a tecnologías avanzadas como a docentes capacitados.

Aplicaciones actuales y su impacto en las políticas docentes

El análisis por principios revela aplicaciones concretas con diferentes niveles de evidencia. En el ámbito de hacer de la enseñanza una profesión atractiva, chatbots vocacionales como “Quiero Ser Profe” en Chile han demostrado aumentar el interés por la carrera docente. La mentoría virtual para docentes noveles, como “Somos Profes, Somos Educadores”, muestra altos niveles de satisfacción (4,1/5) y recomendación (87 por 100). Adicionalmente, la reducción de carga administrativa mediante IA libera tiempo valioso para tareas pedagógicas. Estas estrategias responden al principio fundamental de convertir la docencia en una carrera deseable, especialmente relevante en contextos donde el estatus profesional de los maestros ha disminuido en las últimas décadas.

Respecto a la preparación docente para un aula potenciada por IA, las simulaciones permiten a los candidatos practicar estrategias pedagógicas en entornos seguros, mientras herramientas de análisis automatizado proporcionan retroalimentación objetiva sobre prácticas de enseñanza. Los sistemas de

tutoría inteligente, como ALEKS en Ecuador, han mostrado mejoras significativas (0,28 desviaciones estándar) en el dominio de contenidos matemáticos. Estas intervenciones podrían ayudar a abordar directamente las deficiencias en formación inicial documentadas en muchos países, donde los docentes a menudo ingresan al aula sin el dominio necesario de contenidos o pedagogía efectiva. La investigación muestra que programas como los de Estonia, que capacitan progresivamente a miles de docentes en competencias digitales avanzadas, proporcionan un modelo prometedor para integrar sistemáticamente la alfabetización en IA en la formación docente.

En cuanto a la selección meritocrática y despliegue efectivo, los algoritmos de asignación centralizada de docentes, como “Quiero Ser Maestro” en Ecuador, optimizan la distribución territorial. Los sistemas de selección basados en mérito, aunque no perfectos en predecir desempeño futuro, atraen a candidatos de mayor capacidad. El análisis predictivo de oferta y demanda docente permite anticipar necesidades y planificar estratégicamente. La experiencia de sistemas exitosos como los de Corea del Sur y Karnataka (India) demuestra que políticas de asignación transparentes y equitativas pueden lograr que todas las escuelas, incluso en las zonas más remotas, cuenten con los docentes necesarios mediante rotaciones obligatorias y sistemas de puntos bien diseñados.

Para el apoyo y motivación docente continua, herramientas como TeachFX, que analizan patrones de participación en el aula, han incrementado en un 20 por 100 el uso de preguntas pedagógicas efectivas. La generación de planes de clase estructurados y adaptados con IA facilita la enseñanza efectiva. Los sistemas de *coaching* virtual complementan el apoyo presencial, aunque la evidencia sugiere que los componentes humanos siguen siendo cruciales.

Desafíos transversales y principios para la acción

La implementación efectiva enfrenta obstáculos significativos como la brecha digital persistente con limitaciones en conectividad y acceso a dispositivos, especialmente en zonas vulnerables; capacidades docentes desiguales donde muchos educadores no se sienten preparados para incorporar IA en sus prácticas; consideraciones éticas relacionadas con privacidad de datos, sesgos algorítmicos y justicia distributiva que requieren atención prioritaria; y evidencia limitada con escasez de estudios longitudinales, comparativos y de costo-efectividad.

Para abordar estos desafíos, se propone un marco de implementación basado en principios operativos: determinar la relación IA-docente óptima, reconociendo ventajas comparativas entre humanos y máquinas; adoptar arquitecturas de “humano en el circuito” con supervisión docente en decisiones críticas; adaptar la tecnología al contexto educativo, considerando restricciones de infraestructura; fundamentar intervenciones en evidencia rigurosa adaptada a realidades locales; centrar la implementación en el cambio cultural, no solo en aspectos técnicos; establecer mecanismos de aprendizaje organizacional continuo; y desarrollar modelos de gobernanza participativa y sostenible.

Conclusión: una visión para el futuro

La integración de la IA no debe concebirse como reemplazo del docente, sino como una redefinición de su experticia. Las nuevas formas de experiencia profesional incluyen meta-experticia (discernimiento sobre cuándo confiar en la IA), juicio ético contextualizado, síntesis creativa para problemas complejos y la insustituible conexión humana en el aprendizaje.

Para materializar esta visión, los sistemas educativos deben invertir en infraestructura digital equitativa, formación docente continua y marcos de gobernanza ética robustos. El éxito dependerá no del poder computacional de los algoritmos, sino de la capacidad para preservar y potenciar el valor humano

en el corazón del proceso educativo, reconociendo que el futuro será definido no por una elección entre inteligencia humana o artificial, sino por nuestra capacidad para orquestar su colaboración de maneras que verdaderamente beneficien el aprendizaje.

LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA EDUCACIÓN: OPORTUNIDADES, RETOS Y EQUIDAD EN UN NUEVO PARADIGMA DE APRENDIZAJE

Almudena Sevilla

London School of Economics

Pilar Cuevas-Ruiz

London School of Economics y Universidad de Sevilla

Luz Rello

IE

Ismael Sanz

Funcas, URJC y LSE

El artículo examina el papel emergente de la inteligencia artificial (IA) generativa en la educación, destacando tanto sus capacidades como sus riesgos. Se comparan empíricamente las competencias de modelos como GPT-3.5 y GPT-4 con los resultados de estudiantes en pruebas PISA (alumnado de 15 años) y PIAAC (adultos), revelando que los modelos superan a los estudiantes en lectura y ciencias, pero no en matemáticas. Esta ventaja sugiere que la IA puede complementar el aprendizaje humano, aunque aún existen límites en el razonamiento lógico-secuencial.

Desde la perspectiva de la equidad, el artículo analiza datos de PISA 2022 y encuentra que las desigualdades en el acceso a recursos digitales —por nivel socioeconómico, titularidad del centro y ubicación territorial— pueden dificultar una adopción equitativa de herramientas de IA. Se documenta que el 26,9 por 100 del alumnado español estudia en centros con carencias digitales, con diferencias marcadas entre comunidades autónomas y entre centros públicos y privados. Además, se observa que la escasez de recursos materiales está asociada a un menor rendimiento en matemáticas.

El estudio complementa esta evidencia con un análisis econométrico del uso de ChatGPT en España, a partir de datos de Google Trends entre 2023 y 2025. Se encuentra que las comunidades con mayor PIB per cápita accedieron antes a esta tecnología, aunque en 2025 se observa un proceso de convergencia regional. Esta evolución sugiere que, si se adoptan políticas adecuadas, es posible reducir las brechas en el acceso a la IA en el ámbito educativo.

Finalmente, el artículo propone una serie de recomendaciones: asegurar un acceso mínimo y de calidad a recursos digitales, formar al profesorado en el uso ético y pedagógico de la IA, establecer marcos normativos claros para evitar sesgos algorítmicos y proteger la privacidad, y fomentar una cultura del aprendizaje centrada en la creatividad, el pensamiento crítico y la responsabilidad. En conjunto, se argumenta que la IA no reemplazará a la educación, pero transformará profundamente su naturaleza y objetivos. El reto no es simplemente adoptar tecnología, sino hacerlo de manera justa e inclusiva.

SOBRE EL USO DE RECURSOS DIGITALES Y EL RENDIMIENTO EDUCATIVO: DE LAS POLÍTICAS EDUCATIVAS A LA PRÁCTICA

Óscar David Marcenaro-Gutiérrez

Luis Alejandro López-Agudo

Universidad de Málaga

UNO de los debates que más atención recibe en la actualidad en relación con el rendimiento académico del estudiantado es el potencial efecto negativo que el uso de las TIC puede estar teniendo, lo que ha llevado a algunas comunidades autónomas (CC. AA.) a replantearse el modelo de enseñanza-aprendizaje en soporte digital. De hecho, sistemas educativos como el sueco diseñaron un plan de actuación que se ha calificado como de “vuelta a lo básico”, que incluye el regreso a la escritura con lápiz y papel y tiene como objetivo proporcionar a los estudiantes una base más sólida en matemáticas, lectura y escritura, a una edad más temprana.

En este contexto, cabe preguntarse si el uso de las TIC puede tener un impacto negativo en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Para responder a esta cuestión, se realiza en este artículo un análisis en tres niveles. Por un lado, evaluamos su influencia a nivel individual, estableciendo correlaciones entre el tipo de recursos digitales empleados, dónde se utilizan y con qué intensidad, y el rendimiento del estudiantado en diversas dimensiones. En segundo lugar, presentamos un análisis agregado den cuanto a los centros, poniendo el foco en las políticas que estas instituciones implementan respecto a la dotación de recursos digitales. Por último, llevamos a cabo un análisis den el ámbito de las CC. AA., con el objetivo de establecer si las políticas educativas relativas a la dotación de recursos digitales pueden identificarse, al menos parcialmente, como elementos detractores de la convergencia en términos de rendimiento académico del estudiantado residente en las diversas regiones que conforman España.

Teniendo en cuenta la motivación del estudio, utilizamos el conjunto de datos proporcionado por PISA (Programa para la Evaluación Internacional del Alumnado) para los años 2015, 2018 y 2022. Esta fuente estadística proporciona información representativa, a los tres niveles de agregación mencionados, sobre la intensidad de uso de las TIC dentro y fuera de las aulas, por parte del alumnado adolescente (15-16 años). Este colectivo puede ser especialmente sensible a la transformación que el uso de recursos digitales puede suponer para el futuro de la sociedad, en la medida en que durante la etapa adolescente las personas no solo desarrollan metas educativas y profesionales, sino que también se preguntan quiénes son y quiénes quieren ser.

Las contribuciones aportadas resultan novedosas en al menos tres aspectos. En primer lugar, se hace un análisis en términos tanto de competencias (lectora y matemática) como de probabilidad de repetición. En segundo lugar, se aportan estimaciones tanto a nivel del estudiantado, como de su agrupación en centros educativos y diferentes CC. AA. En relación con este último nivel, se añade la construcción de indicadores sintéticos en términos de “normas” de uso de las TIC y de “dotación de recursos digitales” de los centros, con el objetivo de ponerlos en relación con el rendimiento del alumnado, y así profundizar en potenciales fuentes de inequidad vinculadas a diferentes políticas educativas.

Los resultados muestran que, en general, el uso de Internet, tanto en el centro educativo como fuera de este, tiene una influencia negativa en el rendimiento académico en educación secundaria, con la excepción de la navegación en Internet para la realización de tareas académicas que, además, se ve potenciado a medida que se avanza hacia los años más recientes. De forma similar, la asiduidad en el uso de videojuegos y subida de contenidos a Internet no solo afecta a la adquisición de competencias, sino que también aumenta la probabilidad de repetición.

Entre centros, una mayor dotación de recursos digitales no parece contribuir al nivel competencial del estudiante, ni a una menor probabilidad de repetición. No obstante, en la medida en que la dotación de recursos digitales puede ser fruto de las decisiones tomadas a nivel político por las distintas CC. AA., en este trabajo se ha avanzado en la construcción de indicadores sintéticos que permitan clasificar a las regiones en función de la “disponibilidad de esos recursos” y de la mayor o menor implantación de políticas específicas destinadas a fijar “normas”. Como resultado, se ha podido agrupar a las CC. AA. en tres niveles diferenciales respecto a esos dos criterios, y establecer su correlación con el nivel de competencias alcanzado por el estudiantado. A partir de los resultados obtenidos, se puede concluir que los centros con elevados niveles de recursos digitales deben coexistir con una normativa extendida que regule su uso. De este modo se puede alcanzar el adecuado equilibrio entre disponibilidad y uso, con el objetivo de lograr una asociación positiva (o menos negativa) entre las TIC y el nivel de competencias del estudiantado.

En síntesis, los resultados obtenidos permiten concluir que un uso excesivo de Internet puede dificultar el proceso educativo, al reducir la cantidad de tiempo que los/as estudiantes dedican a sus estudios, además de que la utilización generalizada de recursos digitales los puede llevar a adoptar hábitos de estudio poco saludables que pueden afectar a su éxito académico futuro. A la vista de estos resultados, resulta perentorio que los familiares más cercanos del alumnado y el centro educativo les proporcionen orientación y establezcan ciertos límites (“normas”) para fomentar un consumo adecuado de Internet en cuanto a contenidos y frecuencia de uso. Por ejemplo, las campañas publicitarias públicas que resalten los posibles efectos negativos que el empleo excesivo de Internet y de las redes sociales podría tener en la vida posterior del alumnado pueden ser útiles para concienciar sobre este problema, especialmente a las personas responsables de los hábitos diarios de los niños y niñas, que deberían promover, por ejemplo, la sustitución del tiempo dedicado a los videojuegos por juegos educativos. Además, los padres y los educadores deberían ser conscientes de la importancia de utilizar un *software* especializado para controlar el acceso de los/as niños/as a determinados contenidos de Internet, como medio para fomentar un uso responsable de este por parte del estudiantado.

LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL COMO HERRAMIENTA TRANSFORMADORA EN LA EDUCACIÓN: APLICACIÓN, IMPACTO POTENCIAL Y POLÍTICAS

Francisco Rodríguez Fernández

Universidad de Granada y Funcas

La inteligencia artificial (IA) está emergiendo como una fuerza transformadora en el ámbito educativo, con el potencial de abordar desafíos estructurales persistentes y de redefinir la enseñanza, el aprendizaje y la gestión educativa. Esta revisión integral examina las aplicaciones actuales de la IA en la educación, sus beneficios potenciales, riesgos éticos y sociales, así como las implicaciones económicas y las políticas necesarias para su implementación responsable. La IA se ha integrado en numerosos aspectos del proceso educativo, desde la enseñanza y la evaluación hasta la gestión administrativa. En la enseñanza, se utiliza para automatizar tareas repetitivas, apoyar la planificación de clases y ofrecer asistencia en el aula mediante chatbots o robots sociales. Estas tecnologías permiten a los docentes enfocarse más en la interacción humana y en el desarrollo pedagógico.

La tutoría inteligente es quizás la aplicación más desarrollada, replicando la dinámica de la enseñanza individualizada mediante retroalimentación adaptativa y personalización del contenido. Herramientas como ASSISTments o MATHia han mostrado mejoras significativas en los resultados de aprendizaje, especialmente en matemáticas, y se han extendido desde la educación primaria hasta la formación profesional. La IA también ha revolucionado la evaluación educativa, automatizando desde pruebas objetivas hasta redacciones. Aunque estas herramientas ofrecen retroalimentación inmediata y mejoran la eficiencia, se ha documentado que pueden reproducir sesgos presentes en los datos de entrenamiento, lo cual subraya la importancia de mantener la supervisión humana en las decisiones de alto riesgo.

En la administración educativa, la IA optimiza procesos como la admisión, la programación de horarios y la identificación temprana de alumnos en riesgo. También facilita la orientación estudiantil mediante chatbots y sistemas predictivos, especialmente útiles en contextos de enseñanza remota.

Desde una perspectiva económica, la IA promete mejorar la eficiencia del sistema educativo, reduciendo costes administrativos y potenciando la productividad docente. Puede contribuir a reducir la carga laboral de los profesores, ampliar el acceso a la enseñanza individualizada y generar contenido educativo de forma rápida y económica. Además, al facilitar el aprendizaje personalizado, podría incrementar el capital humano y promover el crecimiento económico. No obstante, su implementación también plantea desafíos. La automatización podría reducir la demanda de ciertos perfiles laborales, como asistentes docentes o personal administrativo, generando desplazamiento laboral. Además, la curva de aprendizaje asociada a estas tecnologías puede traducirse en costes adicionales y en una adopción desigual entre centros educativos. A esto se suma el riesgo de ampliar la brecha digital y educativa si las herramientas de IA quedan reservadas a instituciones con mayores recursos.

Uno de los mayores retos de la IA en educación es la protección de los datos personales. Muchos sistemas requieren recopilar grandes cantidades de información sensible sobre los estudiantes, lo que plantea preocupaciones sobre privacidad, vigilancia y consentimiento. La legislación existente, como el RGPD europeo, ofrece un marco, pero su implementación en contextos de IA educativa aún es incipiente.

El sesgo algorítmico es otro problema relevante. Existen casos documentados de IA que penalizan de manera sistemática a determinados grupos étnicos o culturales, así como herramientas de reconocimiento de voz o facial que no funcionan con precisión en todos los contextos. Esto puede generar exclusión o desmotivación, especialmente entre estudiantes de grupos minoritarios.

En paralelo, la falta de transparencia de los sistemas de IA y su carácter de “caja negra” dificultan su uso pedagógico responsable. La educación exige confianza, por lo que es imprescindible desarrollar sistemas explicables y garantizar que las decisiones puedan ser auditadas y corregidas por docentes o instituciones.

Desde el punto de vista pedagógico, no todas las soluciones de IA son equivalentes. Algunas herramientas priorizan el rendimiento superficial por encima del aprendizaje profundo o fomentan una excesiva dependencia del andamiaje. Es esencial asegurar que las aplicaciones de IA se alineen con buenas prácticas docentes y fomenten habilidades como el pensamiento crítico, la metacognición y la autonomía del estudiante. La IA generativa, como ChatGPT, introduce nuevos dilemas sobre integridad académica. Aunque puede ser útil para desarrollar ideas o generar materiales, también facilita el plagio y la desinformación, lo que requiere nuevas estrategias de evaluación y regulación académica.

La gobernanza institucional también es clave. Se recomienda la creación de comités éticos, marcos de competencias digitales y procesos participativos que incluyan a docentes, estudiantes y familias. Además, es esencial invertir en la capacitación de los profesores, que deben adquirir competencias tecnológicas, pero también un marco crítico sobre el impacto de estas herramientas.

LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN EN ESPAÑA: PRESENTE Y FUTURO

Ildefonso Méndez

Universidad de Murcia

El presente artículo analiza el grado de penetración de las tecnologías de la inteligencia artificial (IA) en el tejido productivo español, utilizando el contexto europeo como marco de referencia que dota de significado las estimaciones para España. Este ejercicio de caracterización debe, en nuestra opinión, realizarse en el contexto más amplio del grado de utilización de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en las empresas españolas. Esto es así porque la utilización de tecnologías de la IA requiere de un conocimiento adecuado de tecnologías previas de la información y comunicación. Caracterizamos así el momento actual en el uso de TIC y, en concreto, tecnología de la IA en las empresas españolas.

Los análisis realizados indican que las empresas españolas están haciendo un uso destacado de las tecnologías de la IA, por encima del estimado para otros países europeos de nuestro entorno como Italia, Portugal o Francia. En la mayoría de los casos, el uso de la IA está sesgado por el tamaño de la empresa e, incluso en las empresas de mayor tamaño, aún es un uso experimental o en fase de prueba. Las empresas españolas, como las de los demás países desarrollados, están explorando la vía en la que las tecnologías de la IA contribuirán a una mayor eficiencia de sus procesos productivos, comerciales o de *marketing*.

Condicionado a utilizar tecnologías de IA, son las tecnologías de generación o análisis de lenguaje escrito o hablado y las de automatización de flujos de trabajo o ayuda en la toma de decisiones las que tienen una mayor frecuencia de uso entre las empresas españolas.

El uso que se da a las tecnologías de la IA en las empresas españolas difiere de forma notable entre las empresas de distintas ramas de actividad. Así, las tecnologías de IA más utilizadas entre las empresas del sector servicios son las que se utilizan para *marketing* o ventas, seguidas de cerca en frecuencia de uso por las que se utilizan para organizar procesos de administración o gestión empresarial. Por su parte, las empresas del sector de la construcción y la industria suelen utilizar tecnologías de la IA vinculadas con los procesos de producción y con la gestión contable, de control o financiera.

La opción más frecuente en relación con el origen de las tecnologías de la IA, independientemente de la rama de actividad de la empresa, es la adquisición de paquetes comerciales listos para su uso, así como la contratación de proveedores externos para desarrollarlos o modificarlos. Tres de cada cuatro empresas españolas de diez o más trabajadores han optado por estas opciones para acceder a tecnología de la IA.

Cabe, no obstante, destacar el protagonismo de la tecnología desarrollada íntegramente o modificada para su uso en la empresa por los propios trabajadores. Al menos una de estas dos opciones ha sido utilizada por entre un 30 por 100 y un 40 por 100 de las empresas españolas de diez o más trabajadores, dependiendo de la rama de actividad de la empresa.

Entre los factores que frenen la implantación de las tecnologías de la IA destaca la falta de conocimientos especializados dentro de la empresa. Esta razón se señala en aproximadamente un 80 por 100 de las empresas españolas de diez o más trabajadores que no utilizan ninguna tecnología de la IA.

Asimismo, analizamos en qué medida el sistema educativo español, por comparación a los países de nuestro entorno, ha avanzado en la integración de las herramientas TIC en general, y de la IA en particular, en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Partimos, así, de la premisa de que aquellos países cuyo sistema educativo integre de forma exitosa las herramientas tecnológicas disponibles en el proceso de enseñanza-aprendizaje dispondrán de una notable ventaja comparativa en términos de productividad y de bienestar a largo plazo.

Los análisis realizados sugieren la presencia de notables desajustes internos que dificultan el desarrollo de la competencia tecnológica de los estudiantes españoles de educación secundaria en relación con sus compañeros de otros países de nuestro entorno. En concreto, los profesores españoles carecen de tiempo suficiente para preparar sus lecciones e incorporar las nuevas tecnologías en ellas de forma pedagógicamente correcta. Asimismo, aunque la dotación de infraestructura y *hardware* tecnológico son mayores en los centros de secundaria españoles que en los de otros países europeos de nuestro entorno, la ausencia de aplicaciones y *software* adecuado y, sobre todo, de apoyo técnico suficiente y eficiente limitan la aplicación de las nuevas tecnologías en la docencia. Todo ello pese a que los estudiantes españoles de secundaria son más conscientes de los potenciales beneficios y riesgos de la IA que sus compañeros de otros países desarrollados, y muestran una mayor motivación instrumental e intrínseca por las tecnologías TIC y de la IA.

EL USO DE INTERNET EN LA INFANCIA Y ADOLESCENCIA: ¿BENEFICIOSO O PERJUDICIAL? UN ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE CHINA Y LOS PAÍSES OCCIDENTALES

Jing Guan

Loughborough University (Reino Unido)

Yuke Liang

Beijing Technology and Business University (China)

J.D. Tena

University of Liverpool (Reino Unido), Università degli Studi di Sassari y CRENoS (Italia)

ESTE estudio examina el impacto del uso de Internet en el aprendizaje y la salud de niños y adolescentes, comparando resultados entre China y los países occidentales. El acceso a Internet ofrece oportunidades educativas y de desarrollo, pero su uso excesivo puede tener consecuencias negativas, como adicción, disminución de la actividad física y exposición a contenido perjudicial. Los autores utilizan datos de *China Education Panel Survey (CEPS)* y de *China Family Panel Studies (CFPS)* para analizar cómo la utilización de herramientas digitales influye en el rendimiento académico y en los resultados de salud.

El objetivo principal del estudio es evaluar si el uso de Internet mejora el aprendizaje y la salud de los jóvenes y si existen diferencias significativas entre China y los países occidentales en estos efectos. Los autores investigan si el acceso a Internet tiene un impacto positivo en los resultados académicos y en el bienestar psicológico de los niños, y en qué medida el uso excesivo tiene efectos perjudiciales. Además, el estudio explora las diferencias culturales y normativas entre China y los países occidentales que afectan la forma en que los jóvenes utilizan Internet.

El marco teórico del estudio se basa en la evidencia existente que muestra que en los países occidentales, el empleo de Internet puede tener tanto beneficios educativos (acceso a recursos, desarrollo de habilidades críticas) como riesgos (adicción, ciberacoso). En China, el uso de Internet está regulado de manera más estricta, con políticas gubernamentales que buscan limitar el acceso excesivo para proteger a los menores. Estas diferencias culturales e institucionales influyen en cómo se perciben los beneficios y riesgos del uso de Internet en cada contexto.

La metodología empleada se centra en dos bases de datos principales: *China Education Panel Survey (CEPS)* que proporciona información sobre el rendimiento académico y el bienestar de los estudiantes, y *China Family Panel Studies (CFPS)* que ofrece datos sobre el uso de Internet, la salud y el bienestar subjetivo de los niños y adolescentes. Las principales variables de interés incluyen el rendimiento académico, medido a través de autoevaluaciones de dificultad en matemáticas, lengua china e inglés, así como la posición en el *ranking* de clase. La salud y el bienestar se evalúan a través de la salud autoinformada y la percepción de felicidad.

Los resultados del análisis muestran que el acceso moderado a Internet se asocia positivamente con mejores resultados educativos y de salud, tanto en China como en los países occidentales. Sin embargo, el uso excesivo de Internet tiene efectos negativos, reduciendo el rendimiento académico y afectando el bienestar psicológico. En China, las políticas gubernamentales que limitan el tiempo de uso de Internet para menores mitigan parcialmente estos efectos negativos. En los países occidentales, donde las regulaciones son menos estrictas, el impacto negativo del uso excesivo es más pronunciado. Las diferencias culturales también son evidentes: en China, el aprendizaje se centra en la adquisición de conocimientos y habilidades técnicas, mientras que en Occidente se enfatiza el pensamiento crítico y la creatividad.

El estudio concluye que la utilización de Internet tiene un impacto dual en el aprendizaje y la salud de niños y adolescentes. Un uso moderado y supervisado puede mejorar el rendimiento académico y promover el bienestar. Sin embargo, el empleo excesivo genera riesgos como la adicción y el deterioro de la salud mental. Para maximizar los beneficios del uso de Internet, se recomienda promover un acceso equilibrado, fortalecer la alfabetización digital y garantizar que los jóvenes comprendan los riesgos y beneficios del entorno digital. También es fundamental que los padres y maestros participen en la supervisión del uso de Internet de los niños.

Las investigaciones futuras deberían explorar cómo las disparidades socioeconómicas influyen en la efectividad del uso de Internet para el aprendizaje, especialmente en regiones con acceso limitado. Asimismo, es relevante analizar el papel de las tecnologías emergentes, como la inteligencia artificial y las plataformas de aprendizaje adaptativo, en la educación de los jóvenes. Finalmente, los estudios comparativos entre países con diferentes marcos regulatorios y actitudes culturales hacia la tecnología digital podrían proporcionar información valiosa sobre las implicaciones globales del uso de Internet.

DESINFORMACIÓN ENTRE ADOLESCENTES EN ESPAÑA: DESAFÍOS Y OPORTUNIDADES DE MEJORA EN LA ESCUELA Y ONLINE

Daniel J. Flynn
Carlos X. Lastra-Anadón
IE University

I. INTRODUCCIÓN

Los jóvenes corren un riesgo especial ante la desinformación. Pasan mucho tiempo en redes sociales y a menudo carecen de las habilidades o la motivación para analizar información de baja calidad. La desinformación constituye un aspecto central de los desafíos de la alfabetización digital, que actualmente no cuenta con un profesorado especializado ni un currículo completo aplicado regularmente en los sistemas educativos que serían responsables de su implementación. Al mismo tiempo, la evidencia sólida sobre el tipo de intervenciones que pueden ayudar a afrontar estos problemas no abunda.

En este artículo identificamos el contexto de desinformación en adolescentes y el tipo de intervenciones que consideramos necesarias, especialmente en el aula, centrándonos en el ámbito escolar u *online* y enfatizando la necesidad de una evaluación rigurosa.

II. CONTEXTO

Gran exposición a la desinformación. El 67 por 100 de los adolescentes mayores de 14 años se conecta a Internet varias veces al día y un 21 por 100 dicen estar conectados “permanentemente”. Un 50 por 100 dicen consensuar normas para su uso con sus padres y un tercio admite también saltárselas.

Fase clave del desarrollo. La preadolescencia y lo que ocurre en ella pueden tener consecuencias profundas en las actitudes futuras, por ejemplo, hacia instituciones y democracia. Únicamente un 47 por 100 de los adolescentes españoles dice saber mucho o bastante sobre el gobierno en su zona.

Las redes sociales. El 70 por 100 de los adolescentes dice obtener su información de las redes sociales, y el 49 por 100 en España. Las mujeres jóvenes son más propensas que los hombres jóvenes a usar redes sociales para obtener información.

La difusión y creencia en la desinformación puede socavar la confianza en las instituciones democráticas y contribuir a la polarización social o poner en peligro la comprensión pública de la ciencia. En el caso de los jóvenes, algunas investigaciones ponen la desinformación como un motivo principal del escepticismo hacia la información que reciben (solamente un 25 por 100 confía en los medios tradicionales) y las dudas sobre sus propias capacidades de distinguir noticias verdaderas y falsas. Apenas un 15 por 100 de los jóvenes españoles se muestra muy confiado en poder discernir desinformación.

III. ¿QUÉ HACER?

Tenemos dos lugares naturales en los que intervenir sobre la desinformación entre adolescentes:

- Las propias redes sociales, con acciones como el señalamiento de publicaciones con alto riesgo de ser desinformativas. Alternativamente, también pueden ser una fuente proactiva de formación de los adolescentes, con recordatorios o recomendaciones de acciones preventivas a tomar.

- El ámbito escolar. Los adolescentes están en la situación singular de que reciben diariamente formación en sus colegios e institutos. La promesa de la “alfabetización digital” es que la escuela puede formar en las habilidades necesarias para un mejor uso de las redes, incluyendo la desinformación. Sin embargo, la alfabetización digital no está aún desarrollada a escala ni sabemos exactamente qué funciona. Solamente un 60 por 100 de adolescentes europeos dicen que la escuela les ha ayudado con competencias digitales, y los estudiantes españoles están por debajo de la media.

Proponemos el desarrollo de intervenciones prometedoras con una evaluación de resultados rigurosa, idealmente con asignación aleatoria (*randomized controlled trial* o *RCT*). La formación en conocimientos y habilidades aplicadas debería ser parte de cualquier intervención. ¿En qué consisten? El aprendizaje de técnicas de verificación y de lectura lateral que enseñan a los alumnos cómo estos pueden ser más críticos con las fuentes que consumen es promotor en las propuestas para la formación en adolescentes. Pero además de conocimientos y habilidades, será importante conseguir motivar a los adolescentes para que internalicen esta formación y la apliquen más allá de las aulas.

IV. EVIDENCIA DE DOS PROGRAMAS PILOTO

Nuestro equipo pilotó posibles estrategias con la idea de proporcionar una “prueba de concepto”. El primer piloto se centró en una encuesta experimental con adultos españoles (N=2,943). Presentamos a los participantes en la encuesta con dos tipos de motivación, con contenidos diferentes, uno basado en los efectos negativos sobre la sociedad (lo “público”) de la desinformación y uno basado sobre los efectos negativos para ellos mismos (lo “privado”) de la desinformación. Después de motivarlos experimentalmente, la encuesta ofrece a los participantes tres tipos de recursos para identificar las *fake news*: breves consejos para identificar noticias falsas, una lista de sitios web de validación de información, un curso de alfabetización digital gratuito. Al medir la demanda de estos consejos es de aproximadamente de un recurso extra en toda la muestra, pero los que reciben los tratamientos de motivación suelen demandar mayor número de recursos.

En un segundo estudio piloto online accedimos a un grupo pequeño de jóvenes (N=181) entre 18 y 24 años. En ellos observamos un comportamiento similar. Sin embargo, las diferencias entre grupos no son significativas y no observamos que la motivación privada tenga un efecto grande. Esto justifica el uso de motivaciones en estos grupos, pero también de la experimentación con otras motivaciones alternativas con mayor efecto en este grupo de edad, además del seguimiento del efecto de la formación en habilidades una vez recibidas en el aula u *online*.

V. MIRANDO AL FUTURO

Los jóvenes son especialmente vulnerables a los peligros de la desinformación, pero sabemos que raramente toman medidas como investigar la fuente de la información a la que se exponen, haciéndolos especialmente susceptibles en un momento en el que están formando su actitud hacia el mundo. Los sistemas escolares no han conseguido resolver este problema.

El entorno escolar debería ser un ámbito ideal en el que trabajar sobre estas habilidades, con tanta importancia como otros componentes del currículo. Es importante poder encontrar formas eficientes de mejorar sustancialmente las competencias digitales del alumnado, y en particular sus habilidades para discernir esta información. Por ello creemos que es necesaria más investigación centrada en el entorno específico de España, de alta calidad, sobre el tipo de intervenciones que serían más efectivas. Con nuestros estudios piloto hemos empezado a demostrar la necesidad de este tipo de intervenciones

y su demanda y esperamos en los próximos años seguir contribuyendo a crear la evidencia necesaria sobre cómo actuar a nivel sistémico sobre la desinformación de los adolescentes.

DESIGUALDADES DE BIENESTAR EN EUROPA EN FUNCIÓN DEL NIVEL EDUCATIVO: UN ANÁLISIS TRANSNACIONAL Y MULTIDIMENSIONAL CON MACHINE LEARNING

Alejandra Ramos

Universidad Rey Juan Carlos

María Teresa Ballestar

Universidad Rey Juan Carlos y Lappeenranta-Lahti University of Technology (LUT University), Finlandia

Kathrin Komp-Leukkunen

Lappeenranta-Lahti University of Technology (LUT University), Finlandia

Jorge Sainz

Universidad Rey Juan Carlos y University of Bath, Reino Unido

ESTA investigación analiza la influencia del nivel educativo en diversas dimensiones de la vida de los ciudadanos de Europa. Para tener en cuenta la diversidad cultural de Europa, centramos el análisis en tres países con características culturales muy diferenciadas: España, Finlandia y Grecia.

Utilizamos datos de la Ronda 11 (2023/2024) de la *Encuesta Social Europea (ESS)* para explorar empíricamente cómo el nivel educativo influye en el bienestar y la calidad de vida. Las variables seleccionadas abarcan un amplio abanico de dimensiones relevantes, incluyendo información sociodemo-gráfica, comportamientos digitales, indicadores de bienestar subjetivo y salud. La variable principal, nivel de educación, es dicotómica: indica si el encuestado tiene estudios superiores o no.

Empleamos una Red Bayesiana Ingenua Aumentada de Árbol (TAN), un método de aprendizaje automático que alcanzó una precisión del 71,09 por 100 y un AUC de 0,787, lo que confirma su robustez para modelar las relaciones entre educación y bienestar.

La educación superior se asocia no solo con mejores percepciones subjetivas de bienestar económico, sino también con mayores niveles de ingresos. En España, la probabilidad de declarar “vivir cómodamente” es de 0,56 para quienes tienen estudios superiores, frente a 0,34 para los que no los tienen. Se observan diferencias similares en Finlandia (0,41 frente a 0,22) y Grecia (0,15 frente a 0,06). Estos resultados son coherentes con la distribución de los ingresos, ya que las personas sin estudios superiores tienen menos probabilidades de situarse en los deciles más altos. La asociación es más fuerte en Finlandia, mientras que en Grecia incluso las personas con estudios superiores acceden en menor medida a los tramos más altos de renta, situación agravada por un alto nivel de no respuesta en esta variable, lo que podría estar ocultando desigualdades más profundas.

En salud, un mayor nivel educativo se vincula con una mejor percepción del estado de salud y menos presencia de limitaciones en las actividades cotidianas. En Grecia, la probabilidad de tener una salud “muy buena” o “buena” es de 0,93 para quienes tienen estudios superiores, frente al 0,77 para los que no.

Se observan diferencias similares en Finlandia (0,72 frente al 0,54) y España (0,69 frente al 0,58). Además, entre quienes declaran tener una salud “muy mala”, la probabilidad de sufrir limitaciones graves es de 0,87 para quienes no tienen estudios superiores, frente al 0,83 para las que sí los tienen. Estos resultados sugieren que la educación ejerce un papel protector en el bienestar general, mejorando tanto la percepción de la salud como la autonomía funcional.

Asimismo, las personas con estudios superiores tienen más probabilidades de mantener un empleo aunque su salud se deteriore. Entre quienes gozan de “buena” salud, la probabilidad de tener un empleo es de 0,53 para las personas con estudios superiores, frente a 0,26 para las que no los tienen. Con “mala” salud, estas cifras descienden a 0,34 y el 0,14, respectivamente.

La educación superior también se asocia con un uso más frecuente y sostenido de Internet: entre quienes tienen un trabajo remunerado, la probabilidad de pasar entre 288 y 864 minutos diarios en línea es de 0,39 para los que tienen educación superior, frente a 0,26 para los que no la tienen. Los estudiantes, especialmente de enseñanza superior, también son usuarios intensivos de Internet, con una probabilidad de 0,61, lo que sugiere que el compromiso digital ya forma parte de sus rutinas diarias. Estos efectos son especialmente relevantes en contextos de envejecimiento y deterioro de la salud, donde la educación parece amortiguar la retirada tanto del empleo como de la vida digital. Así, el nivel educativo no solo favorece la continuidad de la actividad económica, sino que también la inclusión digital, reforzando su función protectora en múltiples dimensiones de la participación social.

Esta dinámica también se refleja en los patrones de participación de género en el mercado laboral. El nivel de estudios contribuye a reducir las diferencias entre hombres y mujeres en distintas actividades profesionales. La probabilidad de que una mujer tenga un empleo aumenta de 0,40 entre quienes no tienen estudios superiores a 0,53 entre quienes sí los tienen, lo que sugiere que la educación facilita el acceso de las mujeres al empleo. Una tendencia similar se observa en el propio ámbito educativo, donde las mujeres están sobrerrepresentadas, sobre todo en educación superior (probabilidad de 0,64). Sin embargo, persisten los desequilibrios de género en las funciones de cuidados no remunerados, como las tareas domésticas, con una probabilidad de ser mujer del 0,96 entre quienes no tienen estudios superiores. Estos resultados refuerzan la idea de que la educación superior desempeña un papel clave en la mejora de la igualdad de acceso laboral, la reducción de la exclusión social y el fomento de la participación en ámbitos tradicionalmente afectados por desigualdades estructurales.

En cuanto a la felicidad, la educación se asocia positivamente con una mayor felicidad autodeclarada. En Finlandia, la probabilidad de declarar niveles altos de felicidad es de 0,82 entre quienes tienen estudios superiores, frente a 0,74 entre quienes no. En Grecia, donde los niveles generales de felicidad son más bajos, la diferencia también es mayor (0,45 frente al 0,33).

En lo relativo a interacciones sociales, el patrón es menos uniforme, aunque quienes tienen estudios superiores tienden a establecer contactos regulares con más frecuencia (por ejemplo, en España: 0,74 frente a 0,71). Las diferencias entre países sugieren que los factores culturales y contextuales también influyen en las pautas de interacción social, lo que indica que la educación no es un predictor fuerte ni consistente de la frecuencia de las interacciones sociales, a diferencia de otros indicadores de bienestar, como ingresos, salud o felicidad. Al mismo tiempo, en España y Finlandia hay grupos sin estudios superiores que declaran interacciones diarias más frecuentes, posiblemente reflejo de una mayor dependencia de redes informales.

Estas ideas resultan relevantes para las administraciones públicas interesadas en diseñar políticas con impacto. Mejorar el acceso y la calidad de la educación superior puede generar efectos positivos en ingresos, salud, empleo, igualdad de género e inclusión digital, incluso en países con condiciones culturales y socioeconómicas diversas.

EL PODER TRANSFORMADOR DE LA PREGUNTA

Francesc Pujol

Universidad de Navarra

ESTE artículo analiza el profundo impacto que la irrupción de la inteligencia artificial generativa (IAG) —especialmente desde el lanzamiento de ChatGPT en noviembre de 2022— está teniendo en los procesos de enseñanza y aprendizaje en la educación superior. A partir de una experiencia docente real, el autor propone una revisión radical del paradigma educativo, centrada no en la tecnología en sí misma, sino en sus implicaciones pedagógicas. El eje de esta transformación es el cambio de foco: desde la respuesta como unidad de evaluación hacia la pregunta como motor del aprendizaje significativo.

El texto parte de un diagnóstico crítico: los sistemas tradicionales de evaluación se basan en la correspondencia entre el esfuerzo cognitivo del estudiante y el resultado observable en forma de entregable. Sin embargo, la capacidad de la IAG para generar respuestas complejas y verosímiles rompe esta relación, permitiendo obtener productos de alta calidad sin un proceso de aprendizaje real. Esto plantea desafíos a la equidad académica, a la validez de la evaluación y al desarrollo del pensamiento crítico.

Frente a reacciones defensivas como la prohibición del uso de herramientas de IA en entornos educativos —adoptada por instituciones como Sciences Po o el sistema educativo de Nueva York— el autor sostiene que estas medidas son soluciones superficiales que no abordan la verdadera disrupción. Los argumentos principales giraban en torno a la preocupación por el plagio, la integridad académica, la imprecisión de contenidos y la posible pérdida de pensamiento crítico. Esta reacción, sin embargo, revela una concepción educativa arraigada donde el centro de gravedad reside en la evaluación de las respuestas del alumnado, más que en la formulación de preguntas o en el proceso de aprendizaje. La IAG, al ser capaz de generar respuestas complejas y aparentemente originales con facilidad, choca frontalmente con este modelo. Por el contrario, las prohibiciones generan efectos colaterales negativos como la injusticia entre estudiantes cumplidores y quienes usan la IA en secreto, la erosión de la confianza académica, y el estancamiento en un modelo evaluativo obsoleto.

El artículo critica también el enfoque parcial que pone el énfasis exclusivo en el uso técnico del *prompting* (la elaboración precisa de instrucciones a la IA) o en la verificación crítica de sus resultados. Aunque ambas competencias son útiles, perpetúan el modelo centrado en la calidad del producto y no favorecen un cambio profundo en el proceso de aprendizaje. Además, se presenta una paradoja epistemológica: quien más necesita verificar (por desconocimiento del tema) es quien menos capacidad tiene para hacerlo eficazmente.

La propuesta central del autor consiste en revalorizar la pregunta como herramienta pedagógica estructural. La inteligencia artificial generativa depende de las preguntas humanas para funcionar; por tanto, el foco educativo debe trasladarse hacia el desarrollo de la capacidad de formular preguntas pertinentes, complejas y bien estructuradas. Esta habilidad no solo permite un mejor aprovechamiento de las herramientas de IA, sino que constituye un indicador claro de comprensión profunda y pensamiento crítico.

Para operacionalizar esta visión, se introduce la “Regla de Oro” del uso pedagógico de la IA: preguntar sobre lo que ya se sabe. Esta regla, que puede parecer contraintuitiva, permite mejorar la calidad de

las preguntas, reducir el riesgo de aceptar respuestas erróneas, y posicionar al estudiante como sujeto activo del aprendizaje. En lugar de utilizar la IA para llenar vacíos de conocimiento, se propone utilizarla para expandir lo ya comprendido, promoviendo así una interacción crítica y enriquecedora.

Se presentan evidencias empíricas de esta estrategia. Por ejemplo, los estudiantes que formulan preguntas más claras (indicador de mayor comprensión del contenido) obtienen respuestas de IA que valoran de forma más realista y que coinciden más con la evaluación del docente. En cambio, preguntas confusas generan respuestas pobres que los estudiantes sobrevaloran por no tener criterio suficiente para juzgarlas. Esto demuestra que el grado de claridad en la pregunta es reflejo del conocimiento real del estudiante, y que la interacción con la IA puede ser formativa si se construye desde una base conceptual sólida.

El autor también propone que las preguntas formuladas por los estudiantes pasen a formar parte explícita y evaluable de las actividades académicas. En lugar de ser un elemento accesorio, la pregunta debe constituir una evidencia concreta del proceso de aprendizaje. Este enfoque es compatible con metodologías activas ya existentes (como el aprendizaje basado en proyectos, retos, seminarios o el método del caso), y permite transformar el rol del docente en diseñador de experiencias de aprendizaje y mentor del proceso, en lugar de mero transmisor y evaluador.

Finalmente, el artículo concluye que la disrupción provocada por la IAG no exige reinventar la pedagogía desde cero, sino recuperar principios fundamentales —como el valor de la indagación y del pensamiento crítico— que han estado en la base de las mejores tradiciones educativas, desde Sócrates hasta las metodologías basadas en el pensamiento o las preguntas.

La inteligencia artificial generativa representa una oportunidad única para repensar los fundamentos del sistema educativo. Su impacto no debe afrontarse como una amenaza que hay que contener, sino como un catalizador que nos obliga a colocar en el centro del proceso de aprendizaje la formulación de preguntas como expresión del pensamiento crítico, la comprensión profunda y la autonomía intelectual. El artículo concluye que, mientras las respuestas pueden ser generadas artificialmente, la capacidad de preguntar es la frontera más nítida entre la inteligencia artificial y la inteligencia humana, y el territorio más fértil para el futuro de la educación. La tecnología cambia el escenario, pero la pedagogía define el rumbo.

LA NAVAJA SUIZA DE LA IA EDUCATIVA: EMPODERANDO AL PROFESORADO CON HERRAMIENTAS MODULARES PARA LA MEJORA PEDAGÓGICA

Francisco Luis Machin Aragonés

CDAO en IE University

La educación superior está viviendo una profunda transformación impulsada por tecnologías emergentes, especialmente la inteligencia artificial generativa, redefiniendo significativamente el papel del profesorado y la dinámica tradicional de enseñanza y aprendizaje. En este contexto, IE University ha desarrollado un enfoque integral y modular, presentado metafóricamente como una “navaja suiza” de la IA educativa. Esta metáfora refleja la variedad de opciones tecnológicas proporcionadas al profesorado, permitiendo que cada docente seleccione las herramientas más adecuadas para activar a sus estudiantes según la asignatura o contexto pedagógico específico. De esta forma, se facilita la evolución y adaptación constante de los métodos educativos hacia modelos más flexibles y personalizados.

Un pilar clave del enfoque estratégico de IE University es su modelo de implementación, sustentado en tres elementos fundamentales. Primero, el desarrollo interno de AI artifacts, que responde directamente a necesidades pedagógicas concretas identificadas dentro de la institución. Segundo, la colaboración estratégica con grandes empresas tecnológicas como OpenAI o Microsoft, y previsiblemente otras en el futuro, que proporcionan acceso a tecnologías de vanguardia como los GPT personalizados. Estos modelos generativos permiten a los docentes adaptar y personalizar profundamente sus materiales y enfoques pedagógicos. Tercero, IE University adopta una postura de escucha activa del mercado a través de colaboraciones ágiles con *startups* innovadoras. Este tercer componente permite efectuar pruebas rápidas, medir resultados y aprender constantemente para mejorar e integrar nuevas soluciones tecnológicas de forma efectiva y escalable.

Profundizando en el ecosistema tecnológico diseñado por IE University con sus “AI Artifacts”, se observa una diversidad de herramientas innovadoras. Entre ellas destaca el AI Tutor, un avanzado chatbot que se integra directamente en las plataformas LMS utilizadas por los profesores. Su principal fortaleza reside en la capacidad para indexar y recuperar contenidos multimodales, incluyendo texto, imágenes y vídeos (obteniendo por ahora únicamente información textual del vídeo), ofreciendo a los estudiantes respuestas enriquecidas y contextualizadas. Esta herramienta incrementa significativamente el compromiso estudiantil y mejora la comprensión y retención de conceptos académicos complejos.

Otra herramienta fundamental dentro de este ecosistema es el AI Feedback, que responde directamente a dos retos esenciales en educación superior: el desarrollo del aprendizaje autónomo y la reducción del fraude académico. Mediante el uso de rúbricas claramente definidas y procesos iterativos de autoevaluación continua, los estudiantes obtienen retroalimentación inmediata y precisa sobre sus trabajos académicos, reforzando la integridad y fomentando una cultura de aprendizaje profundo y autorregulado.

Además, IE University cuenta con el AI Interactive Case, que se basa en la metodología socrática para fomentar el pensamiento crítico y la capacidad analítica del estudiante. Utilizando una sofisticada arquitectura multiagente que permite modular cada respuesta a través de agentes de contexto y propósito muy concreto, esta herramienta ajusta dinámicamente su interacción con los estudiantes, proporcionando retroalimentación cualitativa personalizada y promoviendo habilidades esenciales para un aprendizaje efectivo.

La metodología general empleada sigue principios clave de adaptabilidad, modularidad y escalabilidad. Gracias a esto, IE University no solo incorpora eficientemente nuevas tecnologías, sino que también garantiza que su uso sea coherente pedagógicamente y adaptado a contextos variados. Este enfoque también facilita una respuesta institucional rápida y efectiva a los cambios constantes en el ámbito educativo y tecnológico.

No obstante, la integración de estas tecnologías enfrenta desafíos importantes, como el riesgo de sesgo algorítmico o la dependencia tecnológica del profesorado. Para mitigarlos, IE University realiza auditorías periódicas rigurosas y ofrece formación continua al profesorado sobre el uso ético y efectivo de estas herramientas. El compromiso institucional con la privacidad, la equidad y la inclusión es fundamental, por lo que se establecen marcos éticos claros y transparentes que guían la implementación responsable de la IA educativa.

Los resultados iniciales obtenidos por IE University son altamente positivos, reflejando beneficios sustanciales para la comunidad educativa. Se ha registrado un aumento significativo en la autonomía estudiantil, un mayor compromiso académico, mejoras evidentes en la calidad instruccional y un fortalecimiento notable de la integridad académica. Profesores y estudiantes destacan especialmente cómo estas herramientas incrementan la motivación intrínseca y fomentan aprendizajes más profundos y relevantes.

Estos avances posicionan a IE University como referente internacional en la integración práctica y éticamente fundamentada de la inteligencia artificial en la educación superior. Su enfoque estratégico integral y modular representa un modelo replicable que otras instituciones pueden adoptar para transformar eficazmente sus métodos educativos mediante la integración innovadora y responsable de la IA.

LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL GENERATIVA EN CENTROS EDUCATIVOS: PREPARACIÓN INSTITUCIONAL Y COMPETENCIAS DIGITALES EN ICILS 2023

Christopher Neilson

Yale University (USA)

Ignacio Lepe

ConsiliumBots y Universidad de Chile (Chile)

ESTE estudio representa el primer análisis internacional sobre la preparación institucional de los centros escolares frente a la adopción de tecnologías de inteligencia artificial generativa (IAGen), como ChatGPT. Utilizando datos del Estudio Internacional sobre Alfabetización en Computación y Tecnologías de la Información (ICILS) 2023, que recoge respuestas de más de 20.000 directivos escolares en quince países. El estudio emplea un enfoque metodológico basado en el análisis de componentes principales (PCA) para identificar tres dimensiones fundamentales en la preparación de los centros educativos hacia la IAGen: las expectativas positivas respecto al uso de la IAGen, la percepción de riesgos asociados a su implementación y la existencia de institucionalización normativa explícita para su uso.

Uno de los hallazgos más relevantes del estudio es la existencia de brechas socioeconómicas profundas. Los centros educativos que atienden a estudiantes de niveles socioeconómicos más altos muestran una mayor preparación institucional, tanto en términos de apertura hacia la IAGen como en presencia de normativas y estructuras que regulan su uso. En cambio, las escuelas más vulnerables exhiben niveles significativamente más bajos de preparación, lo que podría traducirse en un acceso desigual a los beneficios pedagógicos de estas tecnologías. Estas diferencias no solo se dan entre países, sino también al interior de cada sistema educativo, lo que refuerza la urgencia de políticas focalizadas que aborden estas desigualdades estructurales.

El estudio también analiza cómo estas dimensiones institucionales se relacionan con el desempeño estudiantil en las pruebas de pensamiento computacional (CT) y alfabetización digital (CIL) del ICILS. Los resultados muestran que en las escuelas donde los equipos directivos mantienen expectativas positivas hacia la IAGen obtienen mejores resultados en pensamiento computacional. En contraste, la percepción institucional de riesgos muestra una asociación positiva con el rendimiento en alfabetización digital, lo que sugiere que una actitud crítica y reflexiva puede promover un uso más informado y seguro de las tecnologías. La dimensión de institucionalización formal, por su parte, presenta asociaciones positivas moderadas con ambas competencias, aunque sin alcanzar significancia estadística robusta.

El análisis incorpora además modelos de regresión no lineales para capturar relaciones más complejas entre las actitudes institucionales y los resultados en estas competencias digitales. En pensamiento computacional, se observa una relación lineal creciente, esto es, a mayores niveles de entusiasmo institucional hacia la IAGen, resultados más altos. En el caso de la alfabetización digital, las escuelas con niveles intermedios de entusiasmo o preocupación institucional tienden a obtener mejores resultados

que aquellas ubicadas en los extremos, ya sea por un optimismo acrítico o una desconfianza excesiva. Esto sugiere que una adopción pedagógica efectiva de la IAGen requiere de un equilibrio institucional que combine apertura con capacidad crítica.

El estudio también considera el impacto de factores escolares, familiares y contextuales. Variables como el número de libros en el hogar, las expectativas educativas de las familias, el uso pedagógico guiado de las tecnologías en el aula y la experiencia acumulada en el uso de computadores muestran asociaciones positivas y consistentes con ambas competencias digitales. En cambio, el uso recreativo de tecnologías digitales fuera del contexto escolar se asocia negativamente con el rendimiento, lo que refuerza la idea de que el impacto de la tecnología depende en gran medida del entorno institucional y pedagógico en el que se utiliza. Asimismo, se observan desventajas asociadas a condiciones estructurales como el género, el origen migrante o la concentración de estudiantes vulnerables en un centro educativo, lo que apunta a la necesidad de políticas educativas más sensibles al contexto.

Desde una perspectiva de política pública, esta investigación aporta evidencia y herramientas concretas para orientar decisiones estratégicas en los sistemas escolares. En primer lugar, propone una herramienta replicable, basada en los índices derivados del PCA, para diagnosticar y monitorear la preparación institucional frente a la IAGen. Esta herramienta puede ser aplicada por los ministerios de educación, agencias evaluadoras o equipos técnicos a nivel local, para diseñar intervenciones específicas. En segundo lugar, el estudio destaca que la expansión del acceso a tecnologías de inteligencia artificial no es suficiente por sí sola. La adopción efectiva requiere de un enfoque pedagógico estructurado, acompañado de formación docente continua, liderazgo institucional comprometido y marcos normativos claros. Finalmente, el análisis subraya la importancia de reconocer y abordar las desigualdades estructurales que afectan la preparación institucional en distintos territorios. Sin una estrategia diferenciada que priorice el acompañamiento a las escuelas más vulnerables, existe el riesgo de que la IAGen profundice aún más las brechas existentes en el sistema educativo.

Este estudio ofrece evidencia empírica inédita sobre el estado actual de la adopción de IAGen en centros educativos, además de entregar claves sobre los factores que pueden facilitar o dificultar su implementación. Al hacerlo, contribuye a la discusión sobre cómo garantizar que la transformación digital en educación sea pedagógicamente significativa y socialmente justa.

INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA EDUCACIÓN UNIVERSITARIA: EVIDENCIAS DEL USO DE HONOR EDUCATION

Ana Hidalgo-Cabrillana

Universidad Autónoma de Madrid

EL objetivo de este estudio es analizar la relación entre el uso de la inteligencia artificial que incentiva la lectura del libro de referencia de la asignatura (libro *The Economy 1.0* de CORE-Econ), y el aprendizaje de los estudiantes en la Universidad Autónoma de Madrid durante el curso académico 2024-2025. Para poder llevar a cabo este análisis, este trabajo recopila información sobre el rendimiento académico, así como conocimientos previos de los alumnos, en el que un mismo profesor ha impartido clases en diferentes grupos de la misma asignatura, y donde solamente en uno de los grupos se ha utilizado la inteligencia artificial a través de la aplicación “Honor Education”. Con ella los alumnos han tenido acceso a los botones de reacción de la lectura del libro *The Economy 1.0* de CORE-Econ, pudiendo esas reacciones hacerlas públicas para toda la clase e incentivando así a que otros compañeros también leyesen.

Las cinco pruebas de evaluación han sido idénticas entre los dos grupos y se han utilizado los mismos criterios para evaluarlas. Estas pruebas medían no solamente conocimientos y aplicación de problemas rutinarios trabajados en clase (mediante tres evaluaciones tipo test de elección múltiple), sino también cómo aplicar esos conocimientos a problemas reales y la capacidad de razonamiento (mediante dos exámenes parciales de ejercicios). Las diferentes pruebas de evaluaciones han intentado captar el valor añadido del libro de texto CORE-Econ.

Los resultados demuestran que, en uno de los dos exámenes parciales de ejercicios, el grupo expuesto a la IA sacó una media significativamente mayor en 1,19 puntos en comparación con el otro grupo. Por el contrario, de las tres evaluaciones tipo test de elección múltiple, únicamente en dos de ellas las diferencias de medias en las notas son significativas. En el test II la media es mayor para el grupo que utiliza la inteligencia artificial, pero en el test III ocurre lo contrario.

Estas conclusiones nos enseñan que, si queremos diseñar políticas educativas que mejoren el rendimiento escolar, un paso previo es entender la manera en la que la inteligencia artificial afecta el proceso de aprendizaje. Este trabajo ha avanzado en esa primera dirección, pero sin establecer relaciones causales.

HABILIDADES EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y PRIMA SALARIAL EN LOS MERCADOS LABORALES LOCALES DEL REINO UNIDO

Aida García Lázaro

Universidad de Bath

ESTE estudio analiza cómo la demanda de habilidades en inteligencia artificial (IA) está asociada con una prima salarial en el Reino Unido entre 2012 y 2023. Utilizando datos de vacantes en línea y un enfoque centrado en los mercados laborales locales, se encuentran patrones significativos de concentración de la demanda de IA y su impacto positivo en los salarios. El análisis sugiere que la presencia de habilidades de IA en las vacantes laborales está asociada a una prima salarial, especialmente a partir del año 2020, cuando se acelera la adopción de esta tecnología.

El trabajo parte de la discusión sobre el cambio tecnológico y su impacto en el mercado laboral, particularmente en la forma en que la tecnología puede desplazar o complementar a los trabajadores. A diferencia de tecnologías previas que automatizaban tareas físicas y rutinarias, la IA puede transformar tareas cognitivas, creativas y analíticas. Estudios como los de Acemoglu y Restrepo (2019), Brynjolfsson *et al.* (2023), Deming and Khan (2018), Ziegler (2022) y García-Lázaro *et al.* (2025) dan contexto a la hipótesis de que las habilidades relacionadas con la IA pueden generar ventajas salariales. Este estudio también se inscribe en la teoría del cambio tecnológico sesgado por habilidades (SBTC), que argumenta que las innovaciones benefician más a los trabajadores con mayor cualificación. Esta tendencia ha contribuido a la desigualdad salarial en las economías avanzadas.

La base de datos utilizada proviene de Lightcast y cubre más de 21 millones de vacantes en el Reino Unido. Se eliminaron vacantes sin datos salariales o con valores extremos. Cada vacante incluye detalles sobre habilidades, sector industrial (SIC), ocupación (SOC 2020), ubicación (TTWA), tipo de contrato y modalidad laboral (remoto, tiempo completo, etc.). Para identificar habilidades en IA, se usó un diccionario desarrollado por García-Lázaro *et al.* (2025), basado en taxonomías de Stanford HAI y Lightcast. Este agrupa cerca de 250 habilidades en siete áreas: IA general, aprendizaje automático, redes neuronales, procesamiento de lenguaje natural, visión computacional, robótica y conducción autónoma.

Las vacantes que requieren IA se concentran en sectores intensivos en conocimiento: información y comunicación, finanzas, educación, servicios profesionales y técnicos, y manufactura. Dentro de estos, los puestos de trabajo más demandados son:

- Desarrolladores de *software* (especialmente en Python, JavaScript y Golang)
- Ingenieros en visión computacional
- Especialistas en redes y arquitectos de servicios en la nube
- Diseñadores web e ingenieros de robots

Se observa una evolución en la demanda antes y después de la pandemia. Por ejemplo, el sector de información y comunicación pasó del 9 por 100 al 12 por 100 en proporción de vacantes con habilidades en IA. Otros sectores como educación y finanzas también incrementaron su demanda. Sin embargo, la mayoría de los sectores mantienen niveles bajos.

Aunque se utiliza la clasificación SOC para analizar las ocupaciones, el estudio revela una importante heterogeneidad dentro de las categorías profesionales. Por eso, se desagrega la información a nivel de título de los puestos de trabajo. Por ejemplo, dentro de los desarrolladores de *software*, los que trabajan con Salesforce tienen un 75 por 100 de vacantes que requieren IA, mientras que los de Oracle apenas 0 por 100. Estas diferencias también se reflejan en la intensidad: algunas vacantes piden solo una habilidad de IA, mientras que otras hasta cinco.

Uno de los hallazgos más relevantes del estudio es que existe una prima salarial asociada a las habilidades en IA. En promedio, tener al menos una habilidad en IA está asociado con un incremento salarial del 3,7 por 100, incluso controlando por ocupación, ubicación y año. Este efecto aumenta al 8,6 por 100 entre 2020 y 2023, reflejando la aceleración del uso de IA en el mercado laboral reciente.

Adicionalmente, por cada habilidad de IA adicional listada en la vacante, el salario aumenta en 1,1 por 100, lo que refleja una valorización creciente de estas competencias. El estudio también compara la prima salarial con la de otras habilidades. Por ejemplo, mientras que otras habilidades digitales incrementan el salario en 0,4 por 100, las de IA tienen un impacto tres veces mayor.

El análisis se realiza a nivel de mercados locales definidos como combinaciones entre ubicación (TTWA) y título de puesto. En total, se identifican más de 83.000 mercados activos. Las áreas urbanas grandes como Londres, Manchester y Birmingham concentran más mercados activos y diversidad de vacantes.

El modelo econométrico estima el salario real por hora como función de la proporción de vacantes con habilidades en IA, la cantidad de habilidades de IA listadas, y características del mercado. Se incluyen efectos fijos por año, región y título de puesto, para asegurar robustez en las estimaciones. Al dividir la muestra en dos periodos (2012–2019 y 2020–2023), se revela que:

- Antes de la pandemia, la prima salarial por IA es débil o inexistente cuando se controla por el título de puesto.
- Después de la pandemia, la prima se vuelve significativa y robusta, alcanzando el 8,6 por 100, lo cual coincide con el auge de modelos generativos como ChatGPT, Claude y Deepseek.

El estudio concluye que la IA está reforzando tendencias de sesgo tecnológico hacia habilidades cognitivas, lo que podría incrementar la desigualdad si no se diseñan políticas de reconversión laboral adecuadas. Se destaca la necesidad de inversiones públicas en formación digital avanzada, particularmente en regiones donde la adopción de IA es incipiente.

Además, se reconoce que esta investigación es parte de un trabajo en progreso y parte de un proyecto más amplio (García-Lazaro y Larkin, 2025). Futuros pasos en la investigación incluyen considerar el tamaño de las localidades, el papel del trabajo remoto y la concentración del mercado laboral. También se propone abordar la potencial endogeneidad entre salario y demanda de IA para mayor precisión causal.

