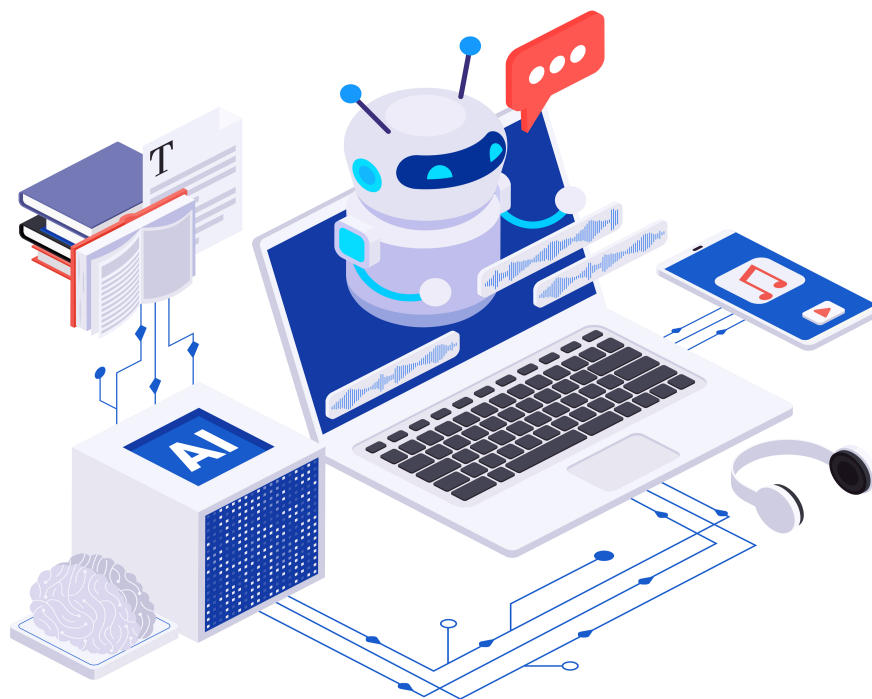


Una IA para docentes, un libro de texto abierto

Informe resumen elaborado por el Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y Formación del Profesorado (INTEF) a partir del recurso digital:

AI for Teachers: an Open Textbook Copyright © 2024 by Colin de la Higuera and Jotsna Iyer is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.



Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (INTEF)
Departamento de Proyectos Internacionales

<https://intef.es/> | [@educalntef](https://www.instagram.com/educalntef/) | <https://intef.es/noticias/>

Imagen: [designed by macrovector - Freepik](#)



Esta obra está bajo una licencia [Creative Commons Atribución-CompartirIgual 3.0 España](#)

Tabla de contenido

IA for Teachers: an Open Textbook	3
1º ¿Por qué aprender sobre IA?	3
▪ La tecnología, el cambio y tú	3
▪ La IA está en todas partes.	3
▪ La IA ya está en la educación	3
▪ Cómo puede ayudarte la IA.	3
▪ ¿Por qué no hacer IA?	4
2º Búsqueda de información.....	4
▪ Motores de búsqueda	4
▪ Habla la IA: Aprendizaje automático.	4
▪ Habla la IA: Indexación de motores de búsqueda.	4
▪ Habla la IA: Clasificación en los motores de búsqueda.....	5
▪ Detrás de la lente de la búsqueda: efectos de la búsqueda en el individuo.....	5
▪ Detrás de la lente de la búsqueda: efectos de la búsqueda en la sociedad.....	5
3º Gestión del aprendizaje.....	5
▪ Sistemas inteligentes de gestión del aprendizaje.....	5
▪ Analíticas de aprendizaje y minería de datos educativos.	5
▪ La IA habla: sistemas basados en datos	6
▪ Problemas con los datos: Identidad personal	6
▪ Problemas con los datos: Sesgo y equidad.....	6
4º Personalizando el aprendizaje.....	6
▪ Una nota sobre personalización.	6
▪ Sistemas de Aprendizaje Adaptativo.	7
▪ La IA habla: Cómo te enseña YouTube.....	7
▪ La IA habla: Cómo los sistemas adaptativos enseñan al alumnado.	7
▪ La otra cara de los sistemas adaptativos de enseñanza: algunos paradigmas a tener en cuenta.	7
5º Escuchar, hablar y escribir	7
▪ Traductores.....	7
▪ Escribir con IA.	8
▪ La IA habla: redes neuronales profundas.....	8
▪ La IA habla: procesamiento del lenguaje natural.	8
▪ La IA y la agencia humana.	8
▪ Homogeneización, invisibilidad y más allá, hacia una IA ética.....	8
6º Sobre la IA generativa	9

7º Los siguientes pasos 10

**8º Contenido adicional. A modo de ampliación y/o recapitulación de contenidos
presenta las siguientes secciones dentro de él:..... 11**

IA for Teachers: an Open Textbook

[IA para docentes: un libro de texto abierto](#), es un manual elaborado por de la Higuera, C. e Iker, J. como producto del proyecto AI4T de Erasmus +. Su prefacio se inicia con la indicación del periodo posterior a la publicación de ChatGPT, lo que ha llevado a los autores a preguntarse si la edición previa del manual estaba obsoleta. La edición actual objeto de este resumen-traducción tiene como novedad tanto los cambios que supuso la herramienta mencionada como las IA alternativas. Se presenta como un libro abierto bajo licencia CC, en el que imágenes, videos y material adicional pueden ser compartidos abiertamente. Busca concienciar a los docentes, al mismo tiempo que presentar la IA (y explicarla), mencionando su repercusión y posibilidades en el ámbito educativo.

A continuación, presentamos un extracto de los diferentes capítulos que componen el manual. Aunque se encuentra en inglés, en el enlace indicado con una extensión de traductor puede leerse en español sin problema alguno.

1º ¿Por qué aprender sobre IA?

- **La tecnología, el cambio y tú.** El episodio plantea preguntas tales como si la IA podría superarte como docente o si podría reemplazarte en el aula. Se argumenta que las apps de IA actuales están diseñadas para una tarea concreta al igual que para un usuario concreto. Se plantea la IA como un complemento de manera que seamos un maestro aumentado. Se habla de que las soluciones de IA efectivas para una clase son aquellas que empoderan al docente.
- **La IA está en todas partes.** Se inicia el texto con la indicación de que la IA implica una colección de programas que realizan un conjunto de tareas variadas. En definición se habla de máquinas que perciben entornos, simplifican datos (y los analizan) y toman decisiones. Hablamos de una tecnología presente en la sociedad, cuyo ideal para la educación sería un software que ayude en la elección de material didáctico, adaptación a las necesidades del alumnado, evaluación productiva, etc.
- **La IA ya está en la educación.** Menciona como las herramientas basadas en IA ya tienen presencia en la educación, por lo que es necesario ser consciente de los beneficios y posibles problemas que puede acarrear. Se ejemplifica el argumento con *Photomath* (app que con una foto resuelve un problema matemático), si bien no es la única solución de este tipo que existe. Se mencionan: buscadores, correctores ortográficos, traductores en línea, etc.
- **Cómo puede ayudarte la IA.** Se inicia el texto con los extremos actuales a la hora de emplear esta tecnología: infrautilización vs uso indiscriminado. Se prosigue con la mención de como las tecnologías de IA para la gestión del aprendizaje pueden ayudar en el control de absentismos, visualizar datos o autoevaluación del docente. La personalización del aprendizaje son un uso muy

importante de estas tecnologías, poniéndose el foco en los sistemas de aprendizaje adaptativos. Igualmente, a destacar es la mención de *Storysign* como aplicación que permite la inclusión (transforma en lenguaje signado las palabras para ayudar al alumnado con discapacidad auditiva a leer).

- **¿Por qué no hacer IA?** Divido en dos capítulos (parte 1 y 2), inicia el relato retomando la idea de uso indiscriminado o mal uso de la tecnología, presentando las limitaciones de la IA. Entre otras, se habla de la perpetuación de estereotipos (que el docente tendrá que compensar) o de las múltiples medidas de precisión que pueden presentar estas tecnologías (lo que conllevará que corresponda al docente juzgar lo que es aceptable o no). En lo que respecta a la industria, siempre habrá una ganancia (por la compra del producto de tecnología educativa o por empleo de nuestros datos en casos de productos gratuitos). Se concluye el capítulo 2º con la idea de que cualquier herramienta debe basarse en teorías pedagógicas sólidas.

2º Búsqueda de información

- **Motores de búsqueda.** El episodio se divide en dos capítulos (partes 1 y 2). El primero de ellos inicia su presentación comentando que un motor de búsqueda es la IA en el bolsillo de uno mismo, ya que este es el uso más sofisticado de la IA que se emplea con frecuencia. Los motores de búsqueda pueden ayudar a los docentes facilitando la búsqueda y verificación de información para su uso en lecciones, ofertando varias fuentes de conocimiento o permitiendo el aprendizaje exploratorio de los estudiantes. Se ofrecen pautas para optimizar las búsquedas. El segundo de ellos propone el fomento de la cultura de evaluación crítica de fuentes. Del mismo modo indica como mecanismo de garantía el empleo de repositorios conocidos y fiables. Se pone el foco en la volatilidad del contenido encontrado en los buscadores, que se ve influenciado por el momento en el que ha sido indexado, pero también por el historial de búsquedas, configuración de privacidad e información personal de las diferentes personas.
- **Habla la IA: Aprendizaje automático.** Se inicia el texto con la definición de algoritmo como secuencia fija de instrucciones para llevar a cabo una tarea. Se indica que los motores de búsqueda funcionan con algoritmos de aprendizaje convencional y automático. Se prosigue el texto con la mención de que los algoritmos de Machine Learning están basados en teorías estadísticas y que es trabajo del programador elegir qué datos y qué características de estos son relevantes para el problema que el algoritmo debe resolver. El aprendizaje automático necesita muchos datos para su entrenamiento. Se menciona que experimentar con usuarios reales es costoso, por lo que a menudo se suelen emplear datos históricos de los usuarios. Esto derivaría en la necesidad de hacer evaluaciones exhaustivas de las aplicaciones de aprendizaje automático una vez están siendo usadas.
- **Habla la IA: Indexación de motores de búsqueda.** Se centra en el proceso de funcionamiento de búsquedas en motores. En primer lugar, los rastreadores web (fragmentos de

código) buscarían la información introducida en el buscador. Una vez encontrada esta es convertida en código (HTML, XML...) y transformada en tablas que contienen datos tales como la descripción del sitio web, metadatos, títulos, etc.

- **Habla la IA: Clasificación en los motores de búsqueda.** Explica cómo en la actualidad los motores de búsqueda pueden realizar análisis ricos y profundos como contar palabras, comparar significados, etc. Los criterios de relevancia a la hora de clasificar los resultados implican tanto la relevancia del tema como la relevancia del usuario (coincidencia con sus preferencias), pudiendo hacerse esta última gracias a *cookies* o técnicas similares. Los anuncios que aparecen son elegidos de acuerdo a la consulta y el modelo de usuario.
- **Detrás de la lente de la búsqueda: efectos de la búsqueda en el individuo.** Dedicado al impacto en las personas, indica la posibilidad de rastrear a los usuarios gracias a la información que se agregó en algún sitio web, información agregada por otros gracias a consentimiento e información recopilada en un contexto específico. En concreto hablamos de: el tema buscado, datos de actividad de otras aplicaciones, datos comprados a motores de búsqueda, inferencias extraídas en entornos personales, etc. Estos tratamientos de datos pueden dar lugar a problemas de privacidad y seguridad. Por otro lado, debe tenerse en cuenta que los resultados que ofrecen los motores suelen estar fuertemente influenciados por las empresas anunciantes que patrocinan el contenido, motivo por el que el texto expone que siempre es aconsejable emplear múltiples fuentes y motores de búsqueda.
- **Detrás de la lente de la búsqueda: efectos de la búsqueda en la sociedad.** Dedicado al impacto en la sociedad en tanto que la democracia se basa en poder tomar decisiones informadas bajo información precisa. En este sentido los motores pueden crear burbujas de filtro en tanto que la información que se ofrece se basa en que le guste al usuario. Otro problema destacable es el de las noticias faltas, contenidos extremos o censura.

3º Gestión del aprendizaje

- **Sistemas inteligentes de gestión del aprendizaje.** Se expresa que el número de personas que usa el *e-learning* aumenta constantemente. Se define *LMS* como un entorno de aprendizaje dentro del cual se implementan actividades y herramientas de aprendizaje, contenido y evaluación. Las interacciones son docente-alumnado. De su conjunción con la IA surgen los llamados *SLMS* o *Intelligent LMS*, que pueden proporcionar y recuperar información de tres grupos: alumnado, la pedagogía y el dominio. Algunas funcionalidades apoyadas por la IA en estos gestores son los *chatbots* que funcionan como tutores virtuales o las analíticas de aprendizaje.
- **Analíticas de aprendizaje y minería de datos educativos.** Se inicia el texto definiéndolas como la medición, recopilación, análisis y representación de informes de datos sobre los alumnados y sus contextos, con el fin de comprender y optimizar el aprendizaje y los entornos en los que produce (Long, P., y Siemens, G. 2022). El documento distingue 4 tipos: analítica

descriptiva, análisis de diagnóstico, análisis predictivo y analítica predictiva. Entre sus usos podemos encontrar los sistemas de alerta temprana o la personalización de las rutas de aprendizaje.

- **La IA habla: sistemas basados en datos.** Divido en dos capítulos (parte 1 y 2). El primero de ellos cometa que cualquiera que sea la tecnología que se utilice debe cumplir con un requisito real en el aula. Se hacen hincapié en los rastros de datos que genera el estudiantado tales como clics, datos de páginas abiertas, tiempo de interacciones o pulsaciones. También deben considerarse los metadatos o los datos derivados (inferidos a partir de otros datos). Se prosigue el argumento con la necesidad de conocer el RGPD de la UE. El segundo de los capítulos se inicia con la reflexión sobre la necesidad de comprender el contexto educativo a la hora de tratar los datos. Deben identificarse objetivos y factores que contribuyen para después analizar qué datos se requieren, cómo se obtendrán y se etiquetarán. A destacar en el capítulo la sección dedicada a la preparación de los datos ya que esto incluye la comprobación de si hay fugas de datos, correlaciones o estereotipos imprevistos.
- **Problemas con los datos: Identidad personal.** Parte de la premisa de que nuestros datos se registran constantemente en nuestros dispositivos. Estos procedimientos pueden llevar a la creación de perfiles compuestos de datos ruidos o incorrectos, con la consecuencia de que estos tienden a persistir mucho después del evento que los originó (entre otras consecuencias). Se da una pérdida de agencia humana. También se puede provocar problemas de salud mental derivados de un énfasis excesivo en las métricas. Se propone que los maestros trabajen la alfabetización de datos, monitoricen los efectos de estos sistemas en el aula o que soliciten sistemas abiertos que les permitan anular decisiones automatizadas.
- **Problemas con los datos: Sesgo y equidad.** El primero de los conceptos entendido como el prejuicio hacia o en contra de una identidad. El segundo de los conceptos entendido como el tratado igualitario. Entre los posibles sesgos podemos encontrar que un algoritmo no proponga una ruta a un grupo de estudiantes concreto porque estos aparecen menos en conjuntos de datos (aplicable a discentes de una cultura poco representada), cambios dialectales que pueden influir en cómo puntúa una plataforma o recomendaciones de recursos que requieren conexión para alumnado que carece de esta en su hogar. Entre las acciones que los docentes pueden llevar a cabo nos encontramos el análisis documental de la herramienta, el examen de la accesibilidad del producto o la monitorización de los efectos de la tecnología.

4º Personalizando el aprendizaje

- **Una nota sobre personalización.** Se expresa que el aprendizaje personalizado consiste en crear diferentes entornos y experiencias de aprendizaje para las necesidades, capacidades y contextos culturales de los estudiantes (Groff, J. 2017). Se han identificado seis dimensiones de la personalización: el por qué, el cómo, el qué, el cuándo, quién y dónde se produce el aprendizaje.

En este sentido la tecnología puede aumentar el tiempo que se pasa en el aula para la interacción, la atención personal y la resolución de problemas.

- **Sistemas de Aprendizaje Adaptativo.** Se expresa que los *ITS* (sistemas de tutoría inteligente) están diseñados para reflejar el papel del tutor/a. Se consideran un tipo de sistemas de aprendizaje adaptativo (aquellos que crean rutas de aprendizaje individuales). Entre los tipos de *ITS* se mencionan los de aprendizaje exploratorio (que permiten elegir al alumnado lo que desea) o los sistemas basados en juegos (en el que cuando se domina un nivel se pasa al siguientes).
- **La IA habla: Cómo te enseña YouTube.** Se divide en dos capítulos (parte 1 y 2). En el primero de ellos se presenta el concepto de sistema de recomendación, como en el caso de la plataforma mencionada en la que esta funcionalidad se emplea para decir a los usuarios qué ver. Entre los criterios que emplean se encuentra el tiempo de visualización para un usuario en un determinado contexto particular (entre otros datos clasificados como relevantes para que el vídeo sea recomendado). Se trata de que el usuario/a pase a una lista de vídeos recomendados. En el segundo episodio se establece una analogía entre el modelo de recomendación de la plataforma y cómo realmente funciona el *machine learning*.
- **La IA habla: Cómo los sistemas adaptativos enseñan al alumnado.** Se divide en dos capítulos (parte 1 y 2). En el primero de ellos se presenta la explicación de que un *ALS* típico divide la tarea en una o varias preguntas sustitutas que la máquina puede responder. Para crear un modelo de estudiante los desarrolladores preguntan qué características de los estudiantes son relevantes para el proceso de aprendizaje. El modelo de dominio contiene todas las unidades de conocimiento que el sistema contempla. En el segundo de ellos se hace hincapié en que los sistemas adaptativos de enseñanza deben conllevar juicios similares a los implicados en la creación de una unidad de conocimiento: la pedagogía diaria y la experiencia del alumnado.
- **La otra cara de los sistemas adaptativos de enseñanza: algunos paradigmas a tener en cuenta.** Se indica que a fecha del informe no hay suficiente investigación sobre las prácticas en el aula que ayuden a abordar preguntas tales como si los sistemas de recomendación ayudan a mejorar los resultados del alumnado o si centrarse en el tiempo de rendimiento afecta al bienestar del alumnado. Se manifiesta que los sistemas de recomendación tienen que recurrir de manera regular a señales implícitas que pueden o no reflejar la verdad. Se hace la reflexión de que estos sistemas no pueden detectar “momentos de enseñanza”, entre sus características.

5º Escuchar, hablar y escribir

- **Traductores.** Se indica que a fecha del informe los autores comentan que hasta donde ellos son conocedores no hay datos oficiales ni encuestas que expresen si los alumnos emplean traducción automática (por ejemplo, *Google Translator*). Los autores también se plantean si los traductores automáticos pueden engañar a los docentes, empleando para ello un experimento en el que se

demonstró que los docentes calificaron mejor a los estudiantes que habían empleado herramientas tipo *DeepL*.

- **Escribir con IA.** Se indica que, según estudios recientes, la transformación del proceso de escritura inducida por las herramientas digitales ha mejorado la calidad de los textos producidos. A nivel escolar, algunos académicos proponen utilizar las herramientas digitales para que los estudiantes trabajen el uso de fuentes de información externas para desarrollar así habilidades de parafraseo adecuadas.
- **La IA habla: redes neuronales profundas.** Se explica que el *machine learning* trabaja encontrando patrones en grandes cantidades de datos, pero antes de este estadio, los programadores tuvieron que sentarse y codificar qué características de esos datos son consideradas relevantes para el problema en cuestión, y aportar parámetros a la máquina. En esta línea se comenta que las redes neuronales profundas son una rama del *machine learning* que extrae sus propios parámetros durante la fase de entrenamiento empleando múltiples capas que construyen relaciones entre esos parámetros: estableciendo representaciones simples en una primera capa y en una segunda capa empleado entidades más complejas.
- **La IA habla: procesamiento del lenguaje natural.** Se expone que el procesamiento del lenguaje natural es un tema que se lleva trabajando estos últimos años con referencia a herramientas que incluyen reconocimiento óptico de caracteres, *chatbots* o herramientas de traducción automática. Los modelos de lenguaje transforman el input gramatical en respuesta probabilística, para lo que necesitan mucha cantidad de datos. Se prosigue explicando que la decodificación es el proceso por el que el algoritmo toma la secuencia de entrada en la herramienta y consultado los modelos toma una decisión en formato de *output* (textual) de salida. En relación con la educación un alumno puede tomar un texto complejo y con ayuda de la IA obtener un resumen, o poder ver videos producidos en cualquier parte del mundo de manera accesible.
- **La IA y la agencia humana.** Se define la agencia como la capacidad humana para tomar decisiones e iniciar y llevar a cabo acciones que influyen en sus vidas y en el mundo que los rodea. Involucra intencionalidad, autonomía, adaptabilidad y responsabilidad. Se presenta el término como crucial para el crecimiento humano. El texto se plantea cuál es el impacto de la IA en la acción humana. Se argumenta que puede darse una reducción de la agencia personal si no se da intervención. También se exponen los posibles problemas de privacidad que pueden darse derivados del uso generalizado de la IA para el seguimiento.
- **Homogeneización, invisibilidad y más allá, hacia una IA ética.** Con respecto a la homogeneización se indica que para que la homogeneización algorítmica se presente como una injusticia, esto debe decidirse caso a caso. Por otro lado, se expone que se ha demostrado que los sistemas de texto predictivo cambian la forma en la que las personas escribe. Con respecto a la invisibilidad se define esta como una actuación bajo la influencia de la tecnología sin tener

consciencia de ello, lo que plantea cuestionamientos serios sobre la agencia humana, sobre todo en la población juvenil.

6º Sobre la IA generativa

- **Presentando la IA generativa y de conversación.** Se definen como sistemas que crean nuevo contenido en la forma de imágenes, texto, audio, video, etc. En ellos se presenta un texto en forma escrita y se tiene una conversación con el *chatbot*. La más famosa es ChatGPT, aunque hay otras muchas.
- **IA generativa para el aula.** Se divide en dos (capítulo 1 y 2). En el primero de ellos se presentan propuestas para que los docentes interactúen con la IA. Se explica que en el corazón de un sistema de este tipo hay un modelo largo del lenguaje o un modelo para imágenes. Se plantean preguntas pedagógicas para reflexionar si este tipo de IA es aconsejable para el aula de uno mismo. En el segundo de ellos se expone el potencial de la IA generativa para la creación de programaciones, posibilitar contenidos motivadores e inclusivos o para la creación de ejemplos, ejercicios prácticos y cuestionarios. Se presenta IA generativa como aumentadora de la accesibilidad para los estudiantes que así lo requieran (ejemplificando con la posibilidad de convertir texto en habla o posibilitando el acceso a contenidos por parte del alumnado con discapacidad)
- **ChatGPT y su potencial impacto en los deberes escolares.** Plantea una reflexión sobre el tema, exponiendo la idea de que la IA generativa puede ofrecer respuestas rápidas a nuestras demandas, pero no optimizadas para el aprendizaje de los estudiantes. La clave se expone en términos de educar a los agentes (alumnado y profesorado) en cuestionar lo que producen. Al mismo tiempo, se comenta que un uso que puede darse a estas herramientas es generar diferentes tipos de contenidos.
- **Los accesorios de la IA generativa.** Presenta de manera cercana los mecanismos que subyacen al funcionamiento de los modelos de lenguaje de larga escala. Entre otros aspectos se defienden los tamaños de las redes, así como su arquitectura, la cantidad de datos necesarios para el entrenamiento del modelo o el actual poder de los ordenadores derivado de estas innovaciones.
- **El arte y la ciencia de la incitación.** El capítulo se encuentra dedicado a ofrecer una serie de pasos a la hora de elaborar las producciones escritas que presentamos a la IA generativa. Se aconseja definir qué es lo que se busca producir. De la misma manera se expresa que es muy aconsejable otorgar contexto ya que así se aumentan las posibilidades de obtener una respuesta en relación con nuestras expectativas. Una vez que hemos obtenido el *output*, si las respuestas no se corresponden con lo esperado podemos reorientar nuestra incitación escrita. Si por el contrario se corresponden deberemos proceder a verificar el *output* con nuestro conocimiento o en referencia a otras fuentes externas. Otros consejos son el empleo de verbos con formas de pasado o emplear oraciones largas.

- **Lo degenerativo.** Dividido en dos capítulos (parte 1 y 2). En la primera de ellas se presentan los desafíos en términos éticos, mencionado en el texto las amenazas a la privacidad (que requerirán que los modelos se expliquen de manera abierta), la homogeneidad (como tendencia de los sistemas a posicionar unas visiones y/o valores por encima de otros) y los prejuicios, entre otros. En la segunda parte se presentan posibles peligros, entre los que se mencionan las inexactitudes de las producciones que se crean (se comenta la tendencia de ChatGPT a presentar verdades sin evidencia), la alineación con las empresas que potencian estos productos o las posibles infracciones en términos de propiedad intelectual. En el ámbito educativo se plantean preguntas a largo plazo que requerirán respuesta como el saber en qué manera se verá afectado el pensamiento crítico, la creatividad o la resolución de problemas.

7º Los siguientes pasos

- **¿Abierto o cerrado?** Se inicia el texto con una aproximación al concepto de OER, poniendo el foco en que los derechos que exponen (se hace mención directa a la capacidad de revisión) no son triviales para la educación. Se incide en la idea de que la IA para educación necesitará datos para posteriormente presentar la dicotomía entre datos de usuarios y datos de conocimientos, incidiendo en que los primeros requieren de una protección especial y que los segundos deben ser compartidos cuando se tienen los derechos adecuados para ello.
- **IA, deberes, exámenes y demás.** El texto plantea con fecha de diciembre de 2022 posibles maneras en las que la IA puede ayudar a los docentes con los exámenes: evaluaciones automáticas, *proctoring*, control de plagio, establecimiento de preguntas de manera automática. Con referencia a los deberes, se pone de manifiesto el debate que hay en torno a la pertinencia o no de estos, para posteriormente ofrecer una serie de recomendaciones en formato herramientas, tales como para matemáticas emplear *Photmath*, para traducir *DeepL*, etc.
- **¿Obsoleto?** El texto presenta las conclusiones de los participantes de un taller de puertas abiertas. En él se explicó cómo impactaría la IA en el mundo laboral, para solicitar a los participantes que pusiesen en dos columnas, por un lado, aquellos aspectos que consideran que no serían necesarios en el currículo en un futuro, y aquellos que entrarían a formar parte de él. Entre los argumentos expuestos por los participantes se comentó la velocidad a la que progresa la tecnología, de manera que percibían que, al finalizar sus clases, metafóricamente hablando, la tecnología aparecería con una solución más conveniente.
- **IA individual o colectiva.** El texto pregunta para quién funciona la IA, argumentando que como el aprendizaje en la mayoría de los casos ocurre en un ambiente social, las recomendaciones de la IA pueden afectar tanto al individuo como al grupo. Empleando un ejemplo de aplicación concreta se presentan planteamientos de índole ético entre los que podemos destacar: la información que las aplicaciones abordan para su funcionamiento o cómo afecta la regularidad en el uso de estas

herramientas a la capacidad de resolución de problemas. Se argumenta que el docente debe contrastar las decisiones tomadas por la IA con su propia experiencia.

- **Enseñando IA.** Se presentan los argumentos a favor del código como válidos para la IA en la actualidad (es útil para la escritura y el cálculo, está relacionado con la resolución de problemas, etc.). Igualmente se expone la necesidad de una alfabetización de IA en los centros escolares. Se indica que a finales de 2023 hay algunos ejemplos de currículo de IA para etapas k12. Por último, se retoma el hilo expositivo a favor de la enseñanza de código.

8º Contenido adicional. A modo de ampliación y/o recapitulación de contenidos presenta las siguientes secciones dentro de él:

- **OCR.** El reconocimiento óptico de caracteres es una técnica basada en la IA para entender los personajes de una composición fotográfica.
- **42.** Corresponde al número especial de *Geekdom*.
- **Una breve descripción de algunos motores de búsqueda.** Como indica el título es una aproximación de las políticas de datos, cookies, configuración, etc. de algunos de los más populares buscadores.
- **Optimizar la búsqueda.** Muestra pautas para que el proceso de búsqueda de información con estas herramientas sea más eficiente.
- **X5GON.** Proyecto financiado por la Unión Europea para buscar e indexar recursos educativos en abierto. Se trata de un motor de búsqueda.
- **¿Los datos siempre tiene que ser etiquetados?** Se presenta una reflexión en torno a que no siempre es necesario, y las implicaciones en el entrenamiento de los algoritmos.
- **¿Cuántas características son demasiadas?** Se presenta en formato video el concepto de *overfitting* (cuando el modelo es muy complejo, el error de entrenamiento es pequeño pero el de test es largo).
- **Aprendizaje automático práctico.** Se trata de una actividad adaptada de aquellas creadas por *Codeweek* para entrenar y clasificar imágenes empleando la máquina enseñable de Google.
- **Cookies and Fingerprinting.** Esta sección está dedicada a profundizar en estos aspectos con el fin de que entendamos el alcance que tienen en la actualidad.
- **Más información sobre Big Data.** Realiza una aproximación a los tres ejes que componen el concepto: tecnología que permite recopilar y analizar grandes conjuntos de datos, la creencia de que estos conjuntos de datos posibilitan una forma superior de conocimiento objetiva y la posibilidad que ofrece en análisis de big data para identificar posibles pares de dificultades de nuestros estudiantes.
- **Otros términos relacionados con el aprendizaje personalizado.** La sección define el aprendizaje semipresencial, aprendizaje basado en competencias o la instrucción diferenciada, entre otros.

- **La tecnología de IA avanza rápidamente.** Esto implica que la investigación sea dificultosa y que los docentes deban encontrar formas alternativas de acceso a la información ya que el avance de estas tecnologías pueda no ser lineal.
- **Vocabulario de traducción automática.** Define la transcripción automática (transformar entrada de voz en una salida de texto), las técnicas de síntesis de voz y las herramientas de generación de texto.
- **Comprender los debates sobre los posibles riesgos de la IA.** Presenta una invitación a reflexionar de manera crítica sobre los debates creados en torno a la IA en 2023.
- **IA Generativa, ¿dónde debería usarlas un/a docente?** La sección insta a partir de una óptica de consonancia entre las recomendaciones y normas establecidas por las autoridades, para proseguir con una didáctica del compromiso en la que se plantee al alumnado qué es y qué no hacer trampas...
- **Transformadores.** Se definen como un modelo de red neuronal diseñado para superar las limitaciones de las redes neuronales recurrentes en el análisis de secuencias de datos.
- **GDPR en pocas palabras.** Realiza un breve resumen del Reglamento de Protección de datos de la UE.
- **IA y código.** Introduce el debate de si es necesario aprender código cuando tenemos herramientas de IA que lo realizan.
- **Aprendizaje automático e IA a través de experimentos de datos en Orange.** Habla de las actividades de formación para docentes, del proyecto *Pumice*, que se encuentran respaldadas por Orange.
- **Como conclusión muy provisional...** entre otros aspectos, destaca la dificultad en el ámbito de la educación de diseñar planes de formación debido a la naturaleza cambiante de los temas que se tratan. El libro es una propuesta de formación en sí mismo.