

AI PIONEERS

Artificial Intelligence in education & training

Manual de política y ética en la enseñanza de la inteligencia artificial

Junio de 2025

Beneficiario Principal del entregable: Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV/EHU)

Paquete de trabajo 5

Entregable D5.2 "Manual sobre política y ética en la educación en IA"

Número de proyecto: 101087261

Nombre del proyecto: La IA y el futuro de la

Educación Acrónimo del proyecto: AI

Pioneers

Coordinador del proyecto: Universidad de Bremen, Instituto de Tecnología y Educación (ITB) Convocatoria: ERASMUS-EDU-2022-PI-FORWARD

Tema: ERASMUS-EDU-2022-PI-FORWARD-LOT1

Tipo de acción: Subvenciones ERASMUS a tanto alzado

Autoridad que concede la subvención: Agencia Ejecutiva en el ámbito Educativo y Cultural Fecha de inicio del proyecto:

01/01/2023

Fecha de finalización del

proyecto: 31/12/2025

Duración del proyecto: 36

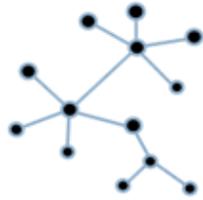
meses



Co-funded by
the European Union



AI PIONEERS
Artificial Intelligence in education & training



AI PIONEERS
Artificial Intelligence in education & training

Versión inglesa del documento

Junio de 2025



Co-funded by
the European Union



AI PIONEERS
Artificial intelligence in education & training

Manual de política y ética en la enseñanza de la inteligencia artificial

Gorka Roman Etxebarrieta (Autor)

Maria Orcasitas-Vicandi (Autor)

Natalia Louleli (Autor)

Asier León Nuñez (Autor)

Itsaso Biota Piñeiro (Autor)

Ana Boyano Murillo (Autor)

Raquel Justo Blanco (Autor)

Josune Rodriguez Negro (Autor)



Índice

Manual de política y ética en la enseñanza de la inteligencia artificial	3
1. Introducción.....	5
1.1 Objeto y ámbito de aplicación del manual.....	6
1.2 La importancia de las consideraciones éticas en la adopción de la IA	6
1.3 Manual para educadores, administradores y responsables políticos.....	8
2. Comprender la IA en la EFP y la educación de adultos	10
2.1. El papel de la IA en la educación	11
2.2. La IA en la educación y formación profesional y de adultos	12
3. Desarrollo de directrices éticas	13
3.1 Importancia de las políticas éticas en la enseñanza de la IA.....	13
3.2 Requisitos clave de los sistemas de IA fiables	16
3.3 Consideración de los aspectos jurídicos de la aplicación de la IA en los centros de FP.....	18
3.4 Estudios de casos y ejemplos de políticas eficaces de IA en centros de FP ..	25
4. Habilidades éticas	34
4.1 Definición de competencias éticas	34
4.2 Importancia de las competencias éticas.....	34
4.3 Ámbitos y ejemplos de competencias éticas	34
5. Conclusión	43
5.1 Principales conclusiones.....	43
5.2 Reflexiones finales.....	45
Agradecimiento	45
Referencias	46



1. Introducción

El proyecto AI Pioneers se centra en avanzar en la integración de la Inteligencia Artificial (IA) en la educación, especialmente en la educación de adultos y la educación y formación profesional (EFP). Este proyecto ERASMUS+ Forward Looking comenzó en enero de 2023 y está financiado hasta diciembre de 2025.

Con la creciente influencia de la IA en la educación y el aumento de la demanda de apoyo profesional en el uso de la IA y el desarrollo de habilidades, el proyecto tiene como objetivo mantener una amplia red mundial de pioneros de la IA en todos los países socios y más allá. El establecimiento de la Red de Referencia de Pioneros de la IA es un elemento clave, dirigido a educadores, responsables políticos, planificadores educativos, desarrolladores de IA y otras partes interesadas. Al implicar a los más interesados en el uso de la IA en la educación, el proyecto pretende crear un eje central que ayude a la integración de la IA en la educación de adultos y la EFP, fomentando futuras iniciativas y proyectos educativos de IA. Más información sobre la red y cómo participar en ella en el [sitio web del proyecto](#).

Otro objetivo importante era desarrollar un Suplemento al Marco DigCompEDU (Bekiaridis, 2024). Este documento describe las habilidades y competencias necesarias que los educadores necesitan para comprender, evaluar y utilizar las tecnologías de la IA en la educación, con un enfoque específico en la educación de adultos y la EFP. Este suplemento alinea las competencias de IA con las seis áreas centrales del Marco DigCompEdu (Redecker, 2017): Compromiso profesional, Recursos digitales, Enseñanza y aprendizaje, Evaluación, Empoderamiento de los alumnos y Facilitación de la competencia digital del alumno. Para cada área, el suplemento:

1. Analiza las aplicaciones de la IA en el sector
2. Propone actividades para desarrollar las competencias pertinentes
3. Sugiere niveles de progresión para el desarrollo de competencias
4. Identifica los retos y proporciona estrategias para superarlos.

El proyecto sigue desarrollando y compartiendo una serie de recursos a través del AI Pioneers Toolkit, disponible en el sitio web del proyecto. Este conjunto de herramientas ofrece recomendaciones curriculares para la integración de la IA en la educación, destaca los beneficios y los riesgos del uso de la IA en entornos educativos y proporciona directrices de buenas prácticas para la IA en la educación (Tommasi & Perini, 2024). También incluye breves descripciones de herramientas para diferentes fines pedagógicos, como asistentes de



aprendizaje, herramientas para crear materiales educativos y herramientas de apoyo al aprendizaje entre iguales.

El proyecto está realizando una importante labor a la hora de abordar los retos éticos que plantea la IA en los entornos educativos. Este documento acompaña a un esquema de evaluación y a . Ambos están diseñados para orientar a instituciones y educadores en la aplicación responsable de la IA, teniendo en cuenta al mismo tiempo la privacidad y las implicaciones éticas.

El Esquema de evaluación de la IA en la educación se centra en directrices prácticas para la adopción de herramientas de IA, garantizando que se ajustan a los principios éticos y los valores de la UE. Es un gran recurso para que las instituciones educativas tomen decisiones informadas sobre la integración de la IA.

Y éste, el *Handbook on Policy and Ethics in AI Education* es una guía más completa, que ofrece políticas y marcos éticos para abordar las preocupaciones actuales.

1.1 Objeto y ámbito de aplicación del manual

El Handbook on Policy and Ethics in AI Education (Manual de política y ética en la enseñanza de la IA) es un recurso fundamental para educadores, responsables políticos e instituciones que deseen abordar las complejidades de la IA en entornos educativos. Ayuda a crear un marco que garantice que las consideraciones éticas ocupan un lugar central, protegiendo la privacidad de los estudiantes, promoviendo la equidad y fomentando un uso responsable.

Una ventaja fundamental es la orientación práctica que ofrece a los educadores, que les permite utilizar la IA de forma responsable y ayudar a los estudiantes a comprender sus capacidades, limitaciones e implicaciones éticas. Esto será fundamental para fomentar una generación de estudiantes que no sólo dominen la tecnología, sino que también sean éticamente conscientes de su uso. Para los responsables políticos, el marco coherente que ofrece el manual orienta a los usuarios hacia enfoques más normalizados en todas las instituciones, lo que es esencial para mitigar los riesgos de la IA, como los sesgos en los algoritmos o las violaciones de la privacidad. También puede ayudar a garantizar que la IA no se integre por sí misma, sino de forma que mejore la experiencia educativa sin comprometer las normas éticas.

1.2 La importancia de las consideraciones éticas en la adopción de la IA



Las consideraciones éticas son cruciales en la adopción de la IA, especialmente en campos como la educación de adultos y la formación profesional (EFP), donde el impacto de la IA en alumnos, educadores e instituciones puede ser significativo. Estas consideraciones ayudan a garantizar que la IA se utilice de forma responsable, inclusiva y transparente, y que apoye los objetivos más amplios de la educación sin comprometer los valores fundamentales.

Algunas de las consideraciones clave que cubre el esquema son;

Diversidad e inclusión: Los sistemas y herramientas de IA deben diseñarse para atender a una amplia gama de alumnos, incluidos los que tienen diferentes antecedentes, capacidades y necesidades de aprendizaje. En la educación de adultos y la EFP, los alumnos suelen tener experiencias vitales diversas, como distintos niveles de educación previa, grupos de edad y experiencia laboral. La IA debe ser flexible e integradora, garantizando que su uso apoye y no excluya a ningún grupo en particular. Quienes adopten éticamente la IA deben ser conscientes de las formas en que la tecnología podría perpetuar los prejuicios o crear brechas digitales para mitigarlos.

Transparencia: Para que la IA se adopte éticamente en los entornos educativos, la transparencia es esencial. Las instituciones deben explicar claramente cómo funcionan los sistemas de IA, los datos que recogen y los procesos de toma de decisiones que los sustentan. Los alumnos y los educadores deben entender cómo se utilizan las herramientas de IA en el aula o en el entorno de formación, y cómo los sistemas pueden afectar a los resultados del aprendizaje. Esta transparencia fomenta la confianza en las tecnologías de IA y garantiza la responsabilidad en su uso.

Privacidad y protección de datos: La educación de adultos y las instituciones de EFP a menudo manejan datos personales sensibles, como perfiles de alumnos, resultados de evaluaciones e historial profesional. El uso ético de la IA en este contexto debe dar prioridad a la privacidad y la protección de datos. Las instituciones deben garantizar el cumplimiento de las leyes de protección de datos (por ejemplo, GDPR) y garantizar que los datos de los alumnos se recopilen, almacenen y utilicen de manera responsable. El consentimiento para la recopilación de datos debe ser informado y voluntario, y los alumnos deben tener control sobre su información personal.

Sostenibilidad: La IA debe integrarse de forma que se ajuste a la sostenibilidad a largo plazo de los sistemas educativos. Esto significa considerar tanto el impacto medioambiental de las tecnologías de IA como su papel en el fomento



de prácticas sostenibles dentro de los programas de educación y formación. En el contexto de la EFP, la IA también puede apoyar la sostenibilidad en las industrias preparando a los alumnos con competencias que promuevan las tecnologías verdes y las prácticas ecológicas.

Alfabetización en IA: A medida que la Inteligencia Artificial se integra más en la educación, es fundamental que tanto los educadores como los alumnos adquieran los conocimientos necesarios. En la educación de adultos y la EFP, esto implica dotar a los alumnos de los conocimientos y habilidades necesarios para comprender las tecnologías de la IA y utilizarlas eficazmente en sus carreras. Esta capacitación permite a los alumnos desenvolverse en un mercado laboral en constante evolución y garantizar que no se queden atrás. Para los educadores, la alfabetización en IA les ayuda a evaluar críticamente las herramientas de IA e incorporarlas de forma que mejoren el aprendizaje sin comprometer las normas éticas.

Justicia y equidad: Los sistemas de IA deben estar diseñados para tratar a todos los alumnos de forma justa, garantizando que ningún grupo se vea desfavorecido por decisiones o algoritmos automatizados. En la educación de adultos y la EFP, esto es especialmente importante, ya que estos campos a menudo atienden a alumnos que ya pueden enfrentarse a retos sociales o económicos. Es fundamental que la IA no refuerce las desigualdades existentes ni cree nuevas barreras de acceso, sino que apoye las oportunidades equitativas para todos los alumnos.

1.3 Manual para educadores, administradores y responsables políticos

Este manual está destinado a educadores, administradores y responsables políticos en el contexto de la adopción de la IA en la educación de adultos y la formación profesional (EFP). Se sabe que la adopción de la IA y sus consideraciones éticas afectan de manera diferente a cada uno de los grupos mencionados:

Educadores:

Para los educadores, la integración ética de la IA en la educación de adultos y la EFP consiste en mejorar la enseñanza y el aprendizaje sin socavar los principios de equidad, privacidad y transparencia. Las herramientas de IA pueden ofrecer experiencias de aprendizaje personalizadas, agilizar las tareas administrativas y proporcionar información sobre el progreso de los estudiantes. Sin embargo, los



educadores deben asegurarse de que la IA apoye los diversos estilos y necesidades de aprendizaje, fomentando un entorno de aprendizaje inclusivo.

Hay muchas consideraciones clave para los educadores en relación con la alfabetización en IA, el uso ético y la transparencia con los alumnos.

Alfabetización en IA: Los educadores deben estar equipados con las habilidades necesarias para comprender, evaluar e integrar eficazmente la IA en sus métodos de enseñanza. Esto incluye el conocimiento del funcionamiento de las herramientas de IA y sus implicaciones éticas en el aula.

Uso ético: Los educadores deben asegurarse de que la IA se utiliza para mejorar el aprendizaje, no para sustituir la interacción humana. Deben estar preparados para abordar cualquier problema de parcialidad o discriminación que pueda surgir de los sistemas de IA.

Transparencia con los alumnos: Los educadores deben ser transparentes con los alumnos sobre cómo se utiliza la IA en el proceso de aprendizaje y los datos que recopila. Esto ayuda a generar confianza y garantiza que los estudiantes sientan que se respeta su privacidad.

Administradores:

Para los administradores de centros de educación de adultos y de EFP, la adopción de la IA implica supervisar la integración de estas tecnologías en los sistemas de la institución y garantizar que se dispone de la infraestructura necesaria para soportar las herramientas de IA. También deben dar prioridad a las políticas que garanticen el uso ético de la IA, manteniendo al mismo tiempo la integridad institucional.

Los administradores deben tener en cuenta muchos aspectos clave, como la seguridad y la privacidad de los datos, la equidad y el acceso, y la formación y el apoyo continuos.

Seguridad y privacidad de los datos: Los administradores deben garantizar la aplicación de medidas sólidas de protección de datos, ya que la IA se basa en la recopilación de grandes cantidades de datos de los alumnos. El cumplimiento de la normativa de protección de datos (como el GDPR) es esencial.

Equidad y acceso: La IA debe desplegarse de forma que garantice un acceso equitativo a todos los alumnos, independientemente de su origen



socioeconómico. Los administradores deben abogar por políticas que impidan que las herramientas de IA exacerben las desigualdades existentes.

Formación y apoyo continuos: Los administradores deben asignar recursos al desarrollo profesional continuo para que los educadores puedan mantenerse al día sobre los avances de la IA y las mejores prácticas éticas.

Responsables políticos:

Los responsables políticos desempeñan un papel crucial en la creación de los marcos y normativas que rigen el uso de la IA en la educación. Deben velar por que la adopción de la IA se ajuste a objetivos educativos más amplios, respete los derechos humanos y mejore las oportunidades de aprendizaje permanente.

Hay una serie de consideraciones clave para los responsables políticos en relación con las directrices éticas y la regulación, la promoción de la alfabetización en IA y la garantía de la inclusión y la accesibilidad.

Directrices éticas y reglamentación: Los responsables políticos deben establecer normas y reglamentos éticos que guíen el uso de la IA en la educación. Esto incluye abordar cuestiones como la transparencia, la privacidad de los datos y la equidad en los sistemas educativos impulsados por la IA.

Promover la alfabetización en IA: Los responsables políticos deben promover la alfabetización en IA en todo el sistema educativo, garantizando que tanto los educadores como los alumnos tengan las herramientas necesarias y la comprensión para navegar por las tecnologías de IA.

Garantizar la inclusión y la accesibilidad: Es vital que las políticas de IA den prioridad a la educación inclusiva, asegurándose de que las tecnologías de IA no dejen atrás a ciertos grupos. Esto puede implicar incentivar la investigación y el desarrollo de soluciones de IA adaptadas a alumnos diversos.

2. Comprender la IA en la EFP y la educación de adultos

La integración de la Inteligencia Artificial (IA) en la educación presenta oportunidades de transformación junto con importantes retos. La investigación subraya el potencial de la IA para mejorar la enseñanza mediante tareas automatizadas, aprendizaje personalizado e innovaciones pedagógicas basadas en datos, mientras que las herramientas de IA generativa amplían las posibilidades de una educación interactiva y reflexiva. Sin embargo, las preocupaciones éticas en torno a la privacidad de los datos, la influencia



comercial y la brecha digital exigen una gobernanza sólida. En la educación profesional y de adultos, la IA no sólo informa el diseño curricular y la predicción de habilidades para la preparación de la mano de obra, sino que también necesita fomentar la alfabetización digital y el compromiso crítico con las implicaciones sociales de la IA. Equilibrar los beneficios de la IA con políticas equitativas y éticas sigue siendo crucial para configurar ecosistemas educativos inclusivos y orientados al futuro.

2.1. El papel de la IA en la educación

Un informe político recientemente publicado por el Centro Común de Investigación (CCI) de la Comisión Europea, titulado [On the Futures of Technology in Education: Tendencias emergentes e implicaciones políticas](#), (Tuomi, Cachia & Villar-Onrubia, 2023), ofrece una visión global de cómo los avances tecnológicos, especialmente en Inteligencia Artificial (IA), están transformando las prácticas, los procesos y las instituciones educativas. El documento destaca las importantes y diversas repercusiones de la IA en la educación, que afectan a los procesos de enseñanza y aprendizaje, los métodos de evaluación y las estructuras organizativas.

La IA se considera una solución potencial para reducir la carga de trabajo de los profesores, especialmente en tareas como corregir los deberes de los alumnos. Al automatizar estas tareas repetitivas y lentas, la IA puede hacer más atractiva la enseñanza y permitir que los profesores se concentren más en las actividades docentes que en las tareas administrativas (Li, 2021; Tang & Hai, 2021; Villegas-Ch et al., 2021). Esta automatización podría revolucionar la evaluación formativa (Kumar & Boulanger, 2020), permitiendo una retroalimentación continua para los estudiantes y facilitando la evaluación en tiempo real (Porter & Grippa, 2020) y el aprendizaje personalizado o adaptativo (Kochmar et al., 2020; Wongvorachan et al., 2022).

Además, se espera que la IA generativa y los modelos fundacionales tengan un impacto sustancial en la educación. Tecnologías como el subtítulo automático de vídeos, la traducción y el resumen de vídeos ofrecen oportunidades innovadoras para mejorar la pedagogía (Chew y Chua, 2020; Vázquez-Cano et al., 2021). Estas tecnologías pueden ayudar a desarrollar "compañeros inteligentes" o "compañeros de aprendizaje", desplazando la atención del aprendizaje memorístico a la metacognición y la reflexión. Esto requiere una cuidadosa redistribución de responsabilidades entre humanos y máquinas, determinando qué actividades delegar en la IA.



También debemos destacar el papel de la IA en la "dataficación" de la educación, donde los datos a gran escala sobre las actividades educativas se utilizan para reforzar y fundamentar nuevos enfoques pedagógicos, tecnologías de aprendizaje y políticas educativas (Williamson et al., 2023). El objetivo es registrar los procesos de aprendizaje, no solo los resultados, para mejorar el compromiso y el rendimiento de los estudiantes (Porter y Grippa, 2020).

Sin embargo, las preocupaciones éticas sobre el tratamiento de datos personales, el posible uso indebido, la dependencia de infraestructuras controladas en gran medida por entidades comerciales y algunos otros retos son cuestiones fundamentales que hay que abordar (Seufert, 2024; Wongvorachan et al., 2022). La integración de la IA en la educación plantea cuestiones importantes sobre los modelos de gobernanza y la formulación de políticas, lo que exige una reevaluación de las políticas educativas para incorporar las capacidades y limitaciones de la IA (Attard-Frost et al., 2024; Boninger et al., 2020; Williamson & Eynon, 2020). También debemos abordar la importancia de evaluar críticamente los riesgos de exacerbar la brecha digital y el dominio de los intereses comerciales en el sector (Bulathwela et al., 2024; Celik, 2023). Regular la innovación tecnológica para garantizar visiones educativas diversas y alinear la política industrial con las teorías del aprendizaje son aspectos cruciales que debemos considerar.

El papel de la IA en la educación es una herramienta transformadora y polifacética que ofrece oportunidades para mejorar la eficiencia, la personalización y la innovación en la enseñanza y el aprendizaje. Sin embargo, también plantea importantes retos y consideraciones éticas que deben abordarse para garantizar un uso equitativo, eficaz y responsable de la IA en los entornos educativos.

2.2. La IA en la educación y formación profesional y de adultos

Integrar la enseñanza de la IA en los planes de estudios implica no solo enseñar los fundamentos de la IA y sus aplicaciones, sino también explorar sus repercusiones sociales. Esto incluye fomentar el pensamiento crítico sobre las capacidades, limitaciones y dimensiones éticas de la IA, como las preocupaciones en torno a la parcialidad y la privacidad (Akgun & Greenhow, 2022; Aldosari, 2020; Attwell et al., 2020; Delcker, et al., 2024; Seufert, 2024; Wongvorachan et al., 2022). Mejorar la alfabetización digital también es esencial, ya que comprender cómo interactuar con los sistemas de IA e interpretarlos se está convirtiendo en una habilidad clave en la mano de obra moderna, incluidos los profesores (Bekiaridis y Attwell, 2024; Delcker, et al., 2024; Roppertz, 2020; Rott et al., 2022; Seufert, 2024). A medida que la IA sigue evolucionando, la



atención se está desplazando no solo hacia el uso de herramientas de IA, sino también hacia su comprensión y evaluación crítica, preparando a los alumnos para un futuro en el que la IA forme parte integral de la vida cotidiana y el trabajo (Rott et al., 2022).

En consecuencia, preparar a la mano de obra para adquirir nuevas competencias en la era de la IA es otro aspecto crucial de la educación de adultos y la EFP (Attwell et al., 2020; Roppertz, 2020; Rott et al., 2022). El papel de la IA en la identificación de tendencias emergentes y la predicción de futuras necesidades de cualificación es inestimable. Esta información permite a los programas educativos adaptar sus planes de estudios para satisfacer las necesidades cambiantes del mercado laboral (Seufert, 2024). La mejora y el reciclaje de las competencias se convierten en temas centrales, y los programas guiados por la IA permiten a adultos y profesionales adquirir nuevas competencias o actualizar las existentes, manteniéndose así al día de los avances tecnológicos (Attwell et al., 2020; Emeršič et al., 2024; Delcker, et al., 2024). Además, la formación orientada a la IA garantiza que los alumnos no sólo sean técnicamente expertos, sino que también estén preparados para trabajar en entornos integrados de IA. Esta preparación es clave para garantizar que la mano de obra esté preparada para los retos y oportunidades que presenta el rápido avance del campo de la IA, haciendo que la educación de adultos y la EFP sean más relevantes, eficaces y alineadas con el futuro panorama laboral.

3. Desarrollo de directrices éticas

3.1 Importancia de las políticas éticas en la enseñanza de la IA

Las políticas éticas en la educación sobre IA son esenciales para garantizar que las tecnologías de IA se utilicen de manera que promuevan la equidad, la transparencia y la responsabilidad, protegiendo al mismo tiempo los derechos y el bienestar de los alumnos y educadores. A medida que la IA se integra cada vez más en los entornos educativos, contar con directrices éticas claras es crucial para gestionar sus riesgos potenciales y aprovechar sus beneficios. A continuación se exponen las principales razones por las que las políticas éticas son vitales en la educación sobre IA:

Protección de los derechos y la intimidad de los alumnos

Los sistemas de IA en la educación a menudo requieren la recopilación y el tratamiento de datos personales, incluidos los expedientes académicos, los



comportamientos de aprendizaje y otra información sensible. Las políticas éticas garantizan que los datos se traten con respeto y de conformidad con la normativa sobre privacidad (por ejemplo, el GDPR). Estas políticas ayudan a proteger la privacidad de los alumnos garantizando la transparencia en la recopilación de datos, dando a los alumnos el control sobre sus datos y garantizando que se utilicen de forma responsable y segura.

Garantizar la justicia y la equidad

Uno de los problemas éticos más importantes de la IA en la educación es la posibilidad de que los algoritmos sesgados perjudiquen a determinados grupos de alumnos. Los sistemas de IA pueden perpetuar inadvertidamente las desigualdades existentes por motivos de raza, género, estatus socioeconómico u otros factores. Las políticas éticas son necesarias para guiar el desarrollo y el despliegue de herramientas de IA que sean inclusivas y equitativas, garantizando que todos los alumnos tengan el mismo acceso a las oportunidades, independientemente de sus antecedentes o características personales.

Fomento de la transparencia y la rendición de cuentas

Las tecnologías de IA pueden ser complejas y opacas, lo que dificulta que educadores, alumnos y administradores comprendan plenamente cómo se toman las decisiones. Las políticas éticas ayudan a garantizar que los sistemas de IA sean transparentes, es decir, que las partes interesadas sepan cómo funcionan las herramientas de IA, qué datos se utilizan y cómo se toman las decisiones. Esta transparencia genera confianza y responsabilidad, lo que permite a educadores y alumnos comprender mejor las tecnologías de IA e interactuar con ellas.

Fomentar la alfabetización y el uso responsable de la IA

A medida que la IA se integra más en el proceso de aprendizaje, es importante que tanto los educadores como los alumnos comprendan cómo funciona y sus posibles implicaciones. Las políticas éticas en la educación sobre IA deben fomentar la alfabetización en IA, garantizando que tanto educadores como alumnos estén equipados con los conocimientos y habilidades para utilizar la IA de forma responsable y crítica. Esta comprensión permite a los usuarios maximizar los beneficios de la IA siendo conscientes de sus limitaciones y daños potenciales.

Fomentar el desarrollo ético y la innovación



Las tecnologías de IA en la educación deben desarrollarse con una sólida base ética para garantizar que se utilicen en beneficio de todos los alumnos. Las políticas éticas proporcionan un marco para que los desarrolladores, investigadores e instituciones educativas diseñen sistemas de IA que se ajusten a valores educativos como la equidad, la capacitación y el respeto a la diversidad. Esto también garantiza que las tecnologías de IA se diseñen y utilicen de forma que apoyen el aprendizaje permanente y los objetivos más amplios de la educación.

Hacer frente al riesgo de desplazamiento

A medida que los sistemas de IA automatizan determinados aspectos de la educación (por ejemplo, la calificación, la tutoría o las tareas administrativas), existe el riesgo de que desplacen a los educadores o limiten la interacción humana. Las políticas éticas pueden ayudar a orientar el uso responsable de la IA garantizando que la automatización complemente a los educadores humanos, en lugar de sustituirlos. Las políticas pueden fomentar el uso de la IA para mejorar la eficacia docente y la eficiencia administrativa, manteniendo al mismo tiempo el valor de la presencia humana en la experiencia educativa.

Crear confianza en los sistemas de IA

Para que la IA se adopte con éxito en entornos educativos, educadores, estudiantes y administradores deben confiar en la tecnología. Las políticas éticas desempeñan un papel importante a la hora de establecer y mantener esta confianza, ya que proporcionan directrices claras sobre cómo debe utilizarse la IA y qué normas éticas deben seguirse. Cuando los sistemas de IA se desarrollan y despliegan en consonancia con estas políticas, es más probable que las partes interesadas los adopten y utilicen con eficacia.

Orientar el futuro de la IA en la educación

A medida que la IA sigue evolucionando, es crucial que las políticas éticas proporcionen una orientación a largo plazo para su integración en los sistemas educativos. Estas políticas ayudan a crear un marco para el futuro desarrollo de las tecnologías de IA que esté en consonancia con los valores de la sociedad, garantizando que la IA se utilice para mejorar los resultados del aprendizaje, fomentar la innovación y apoyar el aprendizaje permanente de maneras que sean beneficiosas y éticas.

En general, las políticas éticas en la educación en IA son necesarias para guiar el desarrollo y el uso responsables de las tecnologías de IA. Estas políticas



garantizan que la IA se utilice de forma que respete la privacidad del alumno, promueva la equidad, fomente la transparencia y genere confianza. Además, ayudan a educadores, alumnos e instituciones a afrontar los retos éticos que surgen a medida que la IA sigue transformando los entornos educativos. Al establecer estas directrices éticas, los sistemas educativos pueden aprovechar el poder de la IA al tiempo que salvaguardan los valores que son fundamentales para una educación eficaz e inclusiva.

3.2 Requisitos clave para sistemas de IA fiables

La integración de la Inteligencia Artificial (IA) en la educación ofrece inmensas oportunidades para mejorar la enseñanza, el aprendizaje y la administración. Sin embargo, para garantizar que la IA se utilice de forma ética y responsable, las instituciones educativas deben desarrollar directrices claras para la implementación ética de los sistemas de IA. Numerosos marcos, directrices y auditorías publicados (por ejemplo, AI Audit 2023a de la UNESCO y Guidance for Generative AI in Education and Research 2023b) proporcionan información valiosa sobre lo que constituye una IA digna de confianza. Estos marcos hacen hincapié en principios clave como la **transparencia, la equidad, la responsabilidad y el respeto de los derechos humanos**. Sin embargo, la tarea de desarrollar y aplicar estos principios puede resultar desalentadora para las instituciones, especialmente en un panorama tecnológico en rápida evolución.

Como parte de AI Pioneers, hemos desarrollado un esquema de evaluación (Roman Etxebarrieta et al., 2024) diseñado para simplificar y contextualizar estos principios para entornos educativos. Nuestro esquema proporciona un enfoque estructurado para ayudar a las instituciones a navegar por las complejidades de la implementación de la IA, garantizando al mismo tiempo el cumplimiento de las normas éticas. Mientras haya varias directrices disponibles, nuestro esquema pretende ofrecer una herramienta práctica y fácil de usar que guiará a las instituciones educativas en el desarrollo de sus propias directrices éticas de IA, teniendo en cuenta sus contextos y necesidades únicos.

Una de las ideas centrales de la Ley de IA de la UE (Parlamento Europeo y Consejo de la Unión Europea, 2024) es que la responsabilidad principal de garantizar que los sistemas de IA se desarrollen de forma ética recae en los desarrolladores y empresas que los crean, y que las directrices a seguir dependerán del nivel de riesgo asociado a los sistemas de IA. Sin embargo, los centros educativos son responsables de garantizar que estos sistemas se implanten y utilicen de forma ética dentro de sus entornos educativos. Los centros deben ser conscientes de las cuestiones éticas clave para comprender



tanto las limitaciones como el potencial de los sistemas de IA que adopten. Esto implica no sólo cumplir con las políticas y los requisitos legales existentes, sino también anticipar y abordar los retos que puedan surgir a medida que evolucionen estas tecnologías.

En concreto, nuestro esquema de evaluación se centra en la identificación de las preocupaciones éticas y en el desarrollo de una política o estrategia que pueda apoyar y promover el uso de la IA en los centros educativos respetando las directrices éticas clave. Estas directrices incluyen: **diversidad y equidad, transparencia y responsabilidad, privacidad y protección de datos, seguridad y protección, sostenibilidad y bienestar social, empoderamiento de profesores y alumnos, participación democrática en la planificación de políticas educativas y prácticas de IA, autonomía, diseño ético (relacionado con la sostenibilidad y la accesibilidad), comercialización** (Şenocak et al., 2024), **agencia de profesores y alumnos, y alfabetización en IA.**

El esquema de evaluación consta de varias secciones, basadas en las dimensiones de Chan (2023), ajustadas con la revisión de Şenocak et al. (2024) y las directrices éticas de la Comisión Europea (2022), cada una centrada en diferentes aspectos de la implementación de la IA en entornos educativos. Estas secciones guían a las instituciones en el desarrollo de marcos éticos y garantizan que la IA se utilice de forma responsable. La primera sección se centra en la **Evaluación del uso actual de la IA y las preocupaciones éticas**, y ayuda a las instituciones a evaluar su madurez actual en materia de IA, lo que les permite estimar el grado de preparación del centro educativo para implantar la IA o ampliar su uso (JISC, 2022).

La segunda sección se centra en la **gobernanza y la supervisión de la IA** y, por tanto, aborda cuestiones relacionadas con el cumplimiento de las políticas regionales e internacionales, que abarcan la privacidad, la protección de datos y la equidad. Aborda cuestiones éticas complejas como la no discriminación y la transparencia, que también son consideraciones clave para una IA ética. La tercera sección, **Consideraciones operativas**, ofrece orientación sobre la formación de profesores, alumnos y personal, la promoción de la alfabetización en IA, la garantía de la supervisión humana y el apoyo a la participación democrática en la toma de decisiones relacionadas con la IA. Garantizar que todos los usuarios estén adecuadamente formados y sean conscientes de las capacidades y limitaciones de la IA es clave para el éxito de la implantación de la IA y garantiza la igualdad de acceso para todos.

La cuarta sección se centra en **las consideraciones pedagógicas**, teniendo en cuenta cuestiones importantes como los dilemas éticos en las evaluaciones



basadas en la IA, la agencia del estudiante y el desarrollo de competencias, especialmente en la educación y formación profesional y de adultos (Attwell et al., 2021; UNESCO, 2019). La quinta y última sección se centra en **Otras consideraciones: Sostenibilidad y diseño ético, que** ofrece orientación para abordar los impactos a largo plazo y garantizar un uso accesible de la IA.

El esquema de evaluación proporciona una herramienta práctica para que las instituciones educativas se orienten en la implantación de la IA, identifiquen los retos éticos y desarrollen políticas acordes con las normas internacionales. Para obtener información más detallada, consulte el esquema de evaluación completo [Evaluation schema for AI in education on data, privacy, ethics, and EU values (WP5)] y la presentación de Genially que se pueden encontrar [en el sitio web AI Pioneers](#).

3.3 Consideración de los aspectos jurídicos de la aplicación de la IA en los centros de FP

3.3.1 Marco normativo de la Ley de Inteligencia Artificial de la UE

La Ley de IA de la Unión Europea establece un marco normativo exhaustivo que clasifica los sistemas de inteligencia artificial en función de sus riesgos potenciales, proporcionando una orientación esencial para los centros de educación y formación profesional (EFP) que implementan estas tecnologías. Este enfoque basado en el riesgo garantiza una supervisión reglamentaria proporcionada al tiempo que fomenta la innovación en contextos educativos (Parlamento Europeo, 2024).

Como Zawacki-Richter et al. (2023) articulan en su revisión sistemática de las consideraciones éticas en la educación mejorada por IA, los marcos reguladores deben equilibrar la innovación tecnológica con la protección de los derechos fundamentales. Su análisis identifica la Ley de IA de la UE como un intento pionero de establecer "parámetros claros para el despliegue responsable de la IA en entornos de aprendizaje, reconociendo al mismo tiempo el potencial transformador de estas tecnologías" (p. 8).

Clasificación de riesgos para la IA educativa

Los sistemas de IA desplegados en entornos de EFP entran predominantemente en la categoría de **alto riesgo** debido a su importante impacto en las experiencias educativas de los estudiantes y en sus futuras oportunidades



profesionales. La Ley de IA de la UE clasifica los sistemas de IA del siguiente modo:

Riesgo inaceptable: se prohíben rotundamente los sistemas que supongan una amenaza clara para los derechos fundamentales o la seguridad.

Alto riesgo: aplicaciones en sectores críticos, incluido el educativo, que exigen un riguroso cumplimiento de la normativa.

Riesgo limitado: Sistemas con obligaciones de transparencia que exigen la divulgación de la interacción de la IA.

Riesgo mínimo: aplicaciones con requisitos normativos limitados más allá de los marcos existentes.

Implicaciones de la clasificación de alto riesgo para los centros de FP:

- Protocolos obligatorios de evaluación y mitigación de riesgos
- Requisitos rigurosos en materia de documentación
- Mecanismos de supervisión humana
- Obligaciones de transparencia para las partes interesadas
- Evaluaciones periódicas de la conformidad.

La investigación de Ramírez-Montoya et al. (2023) subraya que la clasificación de alto riesgo de los sistemas educativos de IA requiere "estructuras de gobernanza rigurosas que trasciendan el cumplimiento técnico para abordar preocupaciones sociales más amplias" (p. 142). Su análisis de los retos de implantación en los centros de formación profesional europeos pone de relieve la necesidad de una interpretación contextualizada de los requisitos normativos.

3.3.2 Consideraciones jurídicas clave para la implantación de la EFP

Requisitos de transparencia y rendición de cuentas

La Ley de Inteligencia Artificial de la UE exige una amplia transparencia en el despliegue de la IA en los centros educativos:

- Los centros de FP deben informar a los estudiantes, al personal y a las partes interesadas cuando se utilicen sistemas de IA en la evaluación, las recomendaciones de aprendizaje o la toma de decisiones administrativas.



- La documentación debe articular el propósito, la funcionalidad y las limitaciones de las aplicaciones de IA
- Las decisiones basadas en la IA que afecten a la progresión o certificación de los estudiantes deben ser explicables y justificables.
- Los procesos algorítmicos deben ser auditables para permitir la validación de los resultados.

Prinsloo y Knox (2023) identifican la transparencia como un principio ético fundamental en la implementación de la IA educativa, señalando que "la opacidad algorítmica presenta desafíos únicos en contextos de aprendizaje donde la confianza entre educadores y estudiantes constituye la base de una pedagogía eficaz" (p. 76). Su marco para la transparencia de la IA educativa va más allá de la divulgación técnica para abarcar la comprensión contextual accesible a diversas partes interesadas.

Protección de datos y respeto de la intimidad

La implantación de la IA en contextos de EFP exige un cumplimiento meticuloso de los marcos de protección de datos:

- Todos los sistemas de IA deben cumplir las disposiciones del Reglamento General de Protección de Datos (RGPD)
- Deben establecerse mecanismos claros de consentimiento para el tratamiento de datos personales
- Los principios de minimización de datos deben regir las prácticas de recogida y conservación
- La limitación de la finalidad garantiza que los datos se utilicen únicamente para objetivos educativos específicos.
- Las salvaguardias técnicas y organizativas deben proteger la integridad y confidencialidad de los datos de los estudiantes.

Holmes et al. (2023) observan que las consideraciones de protección de datos en contextos educativos van más allá del cumplimiento legal para abarcar "cuestiones éticas más amplias relativas a la agencia del estudiante, las dinámicas de poder y la posible vigilancia educativa" (p. 12). Su trabajo subraya la importancia de contextualizar los marcos de protección de datos dentro de las consideraciones éticas específicas de la educación.

Prevención de prejuicios y garantía de equidad



La Ley de IA de la UE establece requisitos explícitos para mitigar el sesgo algorítmico en contextos educativos:

- Los centros de FP deben realizar evaluaciones periódicas de los sistemas de IA para prevenir la discriminación
- Las metodologías de evaluación deben valorar los posibles impactos dispares entre grupos demográficos
- Los datos de entrenamiento algorítmico deben ser representativos de la diversidad de los estudiantes
- Los protocolos de supervisión continua deben identificar y corregir los sesgos emergentes en los sistemas operativos
- Se requiere una auditoría periódica de los resultados entre las poblaciones estudiantiles para verificar un impacto equitativo.

La investigación de Hodgkin y Kumar (2023) que examina el sesgo algorítmico en los sistemas de orientación profesional identifica "metodologías sistemáticas para evaluar el impacto dispar en diversas poblaciones de estudiantes" (p. 217) como esencial para la implementación equitativa de la IA. Su marco para la evaluación exhaustiva de los sesgos proporciona una guía práctica para las instituciones de EFP que navegan por los requisitos de equidad.

Herramientas de IA en el aula (riesgo limitado)

Numerosas aplicaciones de IA, como: Asistentes de tutoría potenciados por IA, sistemas de detección de plagio, motores de recomendación de recursos de aprendizaje, herramientas de automatización administrativa y simulaciones virtuales de laboratorio en entornos de EFP pueden entrar dentro de la clasificación de riesgo limitado:

Estas aplicaciones deben informar claramente a los usuarios sobre:

- La naturaleza IA del sistema
- Limitaciones de las capacidades algorítmicas
- Disposiciones sobre supervisión humana
- Mecanismos de impugnación de los resultados.

3.3.3 Calendario de aplicación y planificación de la conformidad

Los centros de EFP deben elaborar planes estratégicos de aplicación en consonancia con el calendario de aplicación gradual de la Ley de IA de la UE:



2^(nd) de febrero de 2025: Prohibición de los sistemas de IA que planteen riesgos inaceptables

2^(nd) de agosto de 2025: Aplicación de códigos de buenas prácticas y designación de autoridades reguladoras nacionales

2^(nd) de agosto de 2026: Aplicación general de la Ley de IA, incluidas las normas para los sistemas de IA de alto riesgo.

2^(nd) de agosto de 2027: pleno cumplimiento de las obligaciones específicas para los sistemas de IA de alto riesgo.

Una planificación prudente del cumplimiento requiere:

- Inventario exhaustivo de las aplicaciones de IA existentes y previstas
- Evaluación de la clasificación de riesgos de la cartera de tecnología educativa
- Análisis de los desfases con respecto a los requisitos reglamentarios
- Hoja de ruta estructurada con objetivos por etapas
- Asignación de recursos para la documentación y el control del cumplimiento.

3.3.4 Responsabilidades legales y responsabilidad civil

Los centros de FP que implantan sistemas de IA asumen importantes responsabilidades jurídicas:

Las estructuras de rendición de cuentas deben designar responsabilidades claras para la gobernanza del sistema de IA

Los marcos de responsabilidad deben abordar los daños potenciales derivados de errores o sesgos algorítmicos

Los acuerdos contractuales con los proveedores de tecnología deben delimitar explícitamente la asignación de responsabilidades

Los protocolos de indemnización deben abordar las posibles reclamaciones derivadas de decisiones influidas por la IA.

Las consideraciones en materia de seguros deben reflejar las nuevas exposiciones a la responsabilidad civil.



Las instituciones educativas deben reconocer que el despliegue de sistemas de IA, incluso los adquiridos a terceros, no las exime de la responsabilidad legal por los resultados que afecten a los estudiantes.

Rodríguez-Abitia y Bribiesca-Correa (2021) identifican las consideraciones de responsabilidad como una dimensión de la gobernanza de la IA educativa que a menudo se pasa por alto, señalando que "las instituciones educativas se enfrentan a riesgos legales únicos cuando delegan funciones tradicionalmente humanas en sistemas algorítmicos" (p. 94). Su análisis de la jurisprudencia emergente proporciona un precedente valioso para las instituciones de EFP que desarrollan marcos integrales de responsabilidad.

3.3.5 Lista de evaluación para una IA fiable (ALTAI) en la aplicación de la EFP

La Lista de Evaluación de la Inteligencia Artificial Confiable (ALTAI) proporciona a los centros de FP un marco estructurado para la aplicación ética y el cumplimiento de la normativa. Esta herramienta práctica hace operativas las Directrices Éticas para una Inteligencia Artificial Confiable desarrolladas por el Grupo de Expertos de Alto Nivel de la UE sobre Inteligencia Artificial.

En su análisis comparativo de los marcos de evaluación ética, Zawacki-Richter et al. (2023) identifican ALTAI como particularmente valioso en contextos educativos debido a su "cobertura integral de las dimensiones técnicas y socio-éticas relevantes para los entornos de aprendizaje" (p. 14). Su investigación demuestra la adaptabilidad de ALTAI a diversos contextos educativos, incluida la formación profesional.

Componentes clave de ALTAI relevantes para la implantación de la EFP

ALTAI estructura la evaluación en siete dimensiones fundamentales especialmente relevantes en contextos de formación profesional:

Agencia humana y supervisión

- Las aplicaciones de EFP deben apoyar la autonomía de los instructores en lugar de suplantar su criterio profesional
- La autonomía de los estudiantes debe preservarse mediante el consentimiento informado y la transparencia en las decisiones
- Debe mantenerse una supervisión humana significativa en las decisiones importantes que afectan a la progresión de los estudiantes.



Robustez técnica y seguridad

- Los sistemas de IA deben funcionar con fiabilidad en diversos entornos de formación profesional
- Los protocolos de seguridad deben proteger contra posibles manipulaciones o accesos no autorizados.
- Los procedimientos alternativos deben garantizar la continuidad de la enseñanza en caso de fallo del sistema.

Privacidad y gobernanza de datos

- Los datos de los estudiantes utilizados en la formación y el funcionamiento de la IA deben protegerse mediante una gobernanza global.
- Los principios de minimización de datos deben guiar las prácticas de recogida y conservación
- Unas sólidas medidas de seguridad deben salvaguardar la información sensible de accesos no autorizados.

Transparencia

- Las capacidades y limitaciones de la IA deben comunicarse claramente a las partes interesadas en la educación
- Los procesos de decisión deben poder explicarse en un lenguaje no técnico
- La documentación debe permitir verificar el rendimiento y la conformidad del sistema.

Diversidad, no discriminación y equidad

- La aplicación específica de la EFP debe tener en cuenta la diversidad de orígenes y necesidades de aprendizaje de los estudiantes.
- Las metodologías de evaluación deben valorar el impacto de la equidad en todas las dimensiones demográficas
- Las estrategias para mitigar los prejuicios deben tener en cuenta las consideraciones de diversidad propias de la formación profesional.

Bienestar social y medioambiental

- Deben evaluarse sistemáticamente las amplias repercusiones sociales de la IA en la formación profesional
- Hay que evaluar las consecuencias medioambientales de las infraestructuras informáticas



- Deben tenerse en cuenta las posibles implicaciones de la certificación de competencias en IA para el mercado laboral.

Rendición de cuentas

- Deben establecerse estructuras de gobernanza claras que determinen la responsabilidad de los sistemas de IA
- Los mecanismos de auditoría deben permitir verificar el cumplimiento de la normativa
- Los procedimientos de reparación deben abordar los resultados perjudiciales o las consecuencias imprevistas.

Aplicación de ALTAI en contextos de EFP

Los centros de FP pueden hacer operativa la ALTAI mediante protocolos de evaluación sistemática:

La evaluación inicial de la aplicación compara las aplicaciones de IA propuestas con criterios de fiabilidad.

La verificación previa a la implantación garantiza el cumplimiento de los requisitos técnicos y éticos

La auditoría posterior a la implantación valida el rendimiento en diversas poblaciones de estudiantes.

La reevaluación periódica identifica los problemas éticos emergentes a medida que evolucionan los sistemas.

Al integrar ALTAI en los marcos de gobernanza, las instituciones de EFP pueden demostrar la diligencia debida en el cumplimiento de la normativa y, al mismo tiempo, aumentar la confianza de las partes interesadas en la aplicación de la IA.

3.4 Estudios de casos y ejemplos de políticas eficaces de IA en centros de FP

3.4.1 Marcos políticos europeos fundamentales

Las políticas institucionales eficaces se basan en marcos fundacionales establecidos a escala europea:



Grupo de Expertos de Alto Nivel sobre Inteligencia Artificial (AI HLEG)

El HLEG de IA de la Comisión Europea ha elaborado orientaciones esenciales a través de:

Directrices éticas para una IA digna de confianza: establecimiento de siete requisitos para la implantación ética de la IA

Recomendaciones políticas y de inversión: Orientación estratégica para el desarrollo sostenible de la IA

Assessment List for Trustworthy AI: Ofrece herramientas prácticas de aplicación para las organizaciones.

Estos marcos fundacionales han servido de base a las políticas institucionales concretas de los proveedores europeos de EFP.

Como observan Holmes et al. (2023) en su análisis de los marcos de gobernanza de la IA, las directrices HLEG de IA representan "un puente crítico entre los principios éticos abstractos y las prácticas de aplicación concretas" (p. 18). Su investigación rastrea la influencia de estas directrices en diversos contextos educativos, demostrando su adaptabilidad a los entornos de formación profesional.

3.4.2 Escuela Técnica Superior de Copenhague: Marco global de gobernanza de la IA

La Escuela Técnica Superior de Copenhague ha establecido una estructura de gobernanza a varios niveles que demuestra una práctica ejemplar en la aplicación de la IA en la EFP.

Arquitectura política y estructura de gobierno

El planteamiento de la institución se caracteriza por:

- Comité de Ética de la Inteligencia Artificial compuesto por administradores, educadores, estudiantes, representantes de la industria y expertos técnicos.
- Protocolos de aprobación escalonados basados en la clasificación algorítmica del riesgo
- Formación obligatoria en AI para todo el personal docente y administrativo



- Formalización de los derechos de los estudiantes en materia de transparencia algorítmica e impugnabilidad de las decisiones
- Protocolos de evaluación estructurados que miden las dimensiones educativa y ética.

Este enfoque está en consonancia con el marco de participación de las partes interesadas de Prinsloo y Knox (2023), que hace hincapié en la importancia de la "representación estructurada a través de las jerarquías institucionales y las comunidades afectadas" (p. 82). Su investigación demuestra cómo la gobernanza multilateral mejora tanto el rigor ético como la eficacia de la aplicación.

Metodología de aplicación

Entre los elementos clave de la aplicación figuran:

- Despliegue por fases, empezando por las aplicaciones administrativas de bajo riesgo.
- Proyectos pedagógicos piloto controlados con protocolos de evaluación rigurosos
- Documentación estructurada tanto de los resultados técnicos como del impacto ético.
- Mecanismos regulares de retroalimentación de las partes interesadas para informar sobre la mejora iterativa.
- Auditoría independiente de los resultados algorítmicos a través de dimensiones demográficas.

Resultados documentados

El Colegio ha informado de importantes beneficios gracias a su aplicación estructurada:

- Reducción del 27% de la carga de trabajo administrativo mediante la automatización ética de la IA
- Mayor personalización educativa sin comprometer la calidad de la enseñanza
- Mayor transparencia en las prácticas de evaluación
- Mayor satisfacción de los estudiantes con la integración tecnológica
- Cumplimiento satisfactorio de los nuevos requisitos normativos



3.4.3 Instituto Tecnológico de Burdeos: Políticas transparentes de evaluación de la IA

El Instituto de Burdeos ha elaborado políticas modelo que abordan uno de los aspectos éticamente más complejos de la IA educativa: la valoración y evaluación de los alumnos.

Marco político específico para la evaluación

Entre los elementos políticos clave figuran:

- Prohibición de la evaluación totalmente automatizada de altas apuestas
- Revisión humana obligatoria de todas las decisiones de evaluación influidas por la IA
- Documentación transparente de la contribución algorítmica a las evaluaciones
- Mecanismo de recurso estructurado para impugnar los resultados influidos por la IA
- Auditorías periódicas de sesgos en las que se comparan los resultados de las evaluaciones entre poblaciones de estudiantes.
- Representación de los estudiantes en las estructuras de gobernanza de la evaluación

Este enfoque ejemplifica lo que Ramírez-Montoya et al. (2023) identifican como "gobernanza de la evaluación centrada en el ser humano", caracterizada por "transparencia algorítmica, participación de las partes interesadas y mecanismos de supervisión formalizados" (p. 149). Su investigación demuestra cómo estos marcos mejoran tanto la validez de la evaluación como la confianza de las partes interesadas.

Enfoque de aplicación

La estrategia de aplicación hace hincapié en:

- Delimitación clara entre automatización de la evaluación apropiada e inapropiada
- Aplicación gradual en función de los intereses y las consecuencias de la evaluación
- Desarrollo del profesorado en metodologías éticas de evaluación de la IA



- Infraestructura técnica que garantiza la explicabilidad de las recomendaciones algorítmicas
- Protocolos de documentación que permitan verificar la equidad de la evaluación.

Impacto medible

El Instituto ha documentado importantes beneficios:

- Mayor coherencia en la evaluación, al tiempo que se preserva la autonomía del instructor
- Mayor confianza de los estudiantes en las metodologías de evaluación
- Reducción de la carga de trabajo de evaluación sin comprometer la calidad
- Mejor identificación de los estudiantes que necesitan apoyo adicional
- Cumplimiento normativo satisfactorio de los requisitos de transparencia de la IA.

3.4.4 Consorcio de Escuelas de Formación Profesional de Múnich: Gobierno colaborativo de datos

Ocho centros de formación profesional de Múnich han establecido un enfoque colaborativo para la gobernanza de los datos de IA, demostrando cómo la puesta en común de recursos puede mejorar la aplicación ética.

Arquitectura de gobernanza compartida

Los elementos estructurales clave incluyen:

- Marco ético común para la recogida y utilización de datos
- Infraestructura técnica compartida para la gestión de datos y la seguridad
- Protocolos de colaboración para la evaluación y contratación de proveedores
- Aplicación conjunta de metodologías de aprendizaje federado
- Peritaje conjunto para la verificación del cumplimiento de la normativa.

Este enfoque colaborativo se ajusta a lo que Rodríguez-Abitia y Bribiesca-Correa (2021) denominan "gobernanza con optimización de recursos", caracterizada por "conocimientos compartidos, políticas unificadas y capacidad de ejecución colectiva" (p. 98). Su investigación demuestra cómo estos enfoques pueden



permitir a las instituciones más pequeñas aplicar marcos de gobernanza sofisticados.

Metodología de aplicación

El planteamiento del Consorcio se caracteriza por:

- Protocolos normalizados de protección de datos en todas las instituciones participantes
- Experiencia centralizada en técnicas de minimización y anonimización de datos
- Recursos compartidos para la evaluación técnica de la vulnerabilidad
- Desarrollo colaborativo de metodologías analíticas que preserven la privacidad
- Participación conjunta de las partes interesadas en el desarrollo de la gobernanza

Beneficios demostrados

Este planteamiento de colaboración ha dado sus frutos:

- Gobernanza de datos más sofisticada de lo que las instituciones individuales podrían lograr de forma independiente.
- Mejora de la posición negociadora con los proveedores de tecnología
- Mejora de los protocolos de seguridad de datos gracias a la experiencia compartida
- Cumplimiento rentable de la normativa en múltiples instituciones
- Mitigación más exhaustiva de los sesgos mediante conjuntos de datos más amplios y diversos.

3.4.5 Instituto Técnico de Dublín: Marco político de la IA centrado en la equidad

El Instituto Técnico de Dublín ha desarrollado políticas que priorizan específicamente la equidad algorítmica en contextos de formación profesional.

Marco político centrado en la equidad

Entre los elementos políticos clave figuran:

- Evaluaciones obligatorias del impacto sobre la equidad antes del despliegue de la IA



- Auditoría algorítmica periódica de las dimensiones demográficas
- Priorización de metodologías de IA explicables
- Necesidad de alternativas no tecnológicas a los sistemas de IA
- Inclusión formalizada de las poblaciones infrarrepresentadas en las estructuras de gobierno.

Este marco ejemplifica lo que Hodgkin y Kumar (2023) identifican como "gobernanza proactiva de la equidad" caracterizada por "una evaluación sistemática de los sesgos, una representación inclusiva de las partes interesadas y protocolos de supervisión continua" (p. 219). Su investigación demuestra cómo la gobernanza centrada en la equidad mejora tanto la aplicación ética como los resultados educativos.

Estrategia de aplicación

El enfoque de aplicación hace hincapié en:

- Pruebas sistemáticas de sesgo en algoritmos de orientación profesional
- Seguimiento demográfico de los resultados educativos influidos por la IA
- Desarrollo de metodologías de depuración de datos de formación
- Perfeccionamiento del profesorado en la integración de la Inteligencia Artificial consciente de la equidad
- Opiniones periódicas de las partes interesadas procedentes de diversas poblaciones estudiantiles.

Impacto documentado

El Instituto lo ha demostrado:

- Identificación y corrección de posibles sesgos en los sistemas de orientación profesional
- Mejores resultados educativos para los grupos históricamente infrarrepresentados
- Mayor confianza de las partes interesadas en la integración tecnológica
- Cumplimiento satisfactorio de los requisitos de no discriminación
- Desarrollo de metodologías transferibles centradas en la equidad

3.4.6 Aplicación de ALTAI en contextos específicos de EFP



La Lista de Evaluación de la Inteligencia Artificial de Confianza (ALTAI) se ha aplicado con éxito en numerosos contextos de formación profesional, lo que demuestra su utilidad práctica para la aplicación ética.

La investigación de Zawacki-Richter et al. (2023) identifica la implementación de ALTAI en la formación profesional como particularmente valiosa debido a los "contextos profesionales concretos que caracterizan la formación profesional y las implicaciones profesionales explícitas de las decisiones influenciadas por la IA" (p. 15). El análisis de su estudio de caso demuestra la adaptabilidad de ALTAI a diversos entornos de formación profesional.

Aplicaciones de evaluación de competencias basadas en IA

Los centros de FP han aplicado ALTAI para garantizar una implantación ética de los sistemas de evaluación automatizada:

Integración de la supervisión humana: Garantizar la validación de las evaluaciones algorítmicas por parte de los instructores

Verificación de la equidad: Comprobación de la equidad de la evaluación en poblaciones estudiantiles diversas

Requisitos de transparencia: Criterios de evaluación explícitos y comprensibles

Solidez técnica: Garantizar un funcionamiento fiable con distintos patrones de rendimiento de los alumnos.

IA en orientación profesional y asesoramiento vocacional

Se ha abordado la aplicación de ALTAI en los sistemas de recomendación de carreras profesionales:

- Posible refuerzo de los estereotipos profesionales
- Transparencia en las metodologías de recomendación
- Protección de datos en la modelización predictiva de la carrera profesional
- Accesibilidad de los sistemas de orientación en poblaciones diversas.

Aprendizaje adaptativo basado en IA para la formación profesional

La implantación de plataformas de aprendizaje adaptativo se ha beneficiado de la evaluación de ALTAI a través de:



- Evaluación de la equidad de la personalización algorítmica
- Verificación de la diversificación de las vías de aprendizaje
- Evaluación de los posibles efectos de las burbujas de filtración
- Validación de las capacidades de supervisión del instructor.

3.4.7 Elementos comunes de las políticas eficaces

El análisis de la aplicación con éxito en todas las instituciones europeas de EFP revela pautas políticas coherentes:

Estructuras de gobernanza multipartitas que impliquen diversas perspectivas en el desarrollo y la supervisión.

Protocolos de evaluación de riesgos por niveles que aplican un escrutinio proporcionado basado en el impacto potencial.

Mecanismos de supervisión continua en lugar de procesos de aprobación puntuales.

Sólidos requisitos de transparencia que garanticen a las partes interesadas la comprensión de las capacidades y limitaciones de la IA.

Supervisión humana significativa, especialmente en las decisiones educativas importantes

Ciclos periódicos de revisión de las políticas para adaptarlas a la evolución de las tecnologías y la normativa

Componentes educativos integrales para la alfabetización en IA de todas las partes interesadas.

Estructuras claras de rendición de cuentas que establezcan la responsabilidad de los resultados influidos por la IA.

Holmes et al. (2023) identifican estos elementos coherentes como representativos de un "consenso emergente en relación con los principios fundacionales de gobernanza para la implementación de la IA educativa" (p. 21). Su análisis comparativo entre diversos contextos institucionales demuestra la adaptabilidad de estos principios básicos a diversos entornos educativos.

Las instituciones que demuestran una práctica ejemplar han equilibrado el potencial de innovación con las salvaguardias adecuadas, reconociendo que los



enfoques demasiado restrictivos pueden limitar los beneficios educativos, mientras que una gobernanza insuficiente crea riesgos significativos. Los marcos más eficaces han integrado las consideraciones éticas en todo el ciclo de vida de la aplicación, en lugar de tratarlas como consideraciones a posteriori.

4. Habilidades éticas

4.1 Definición de competencias éticas

Las competencias éticas se refieren a la capacidad de evaluar si una IA se utiliza de forma ética en un contexto específico. En el contexto educativo, por ejemplo, las competencias éticas consisten en saber si las políticas de un centro educativo son éticas, si se mantiene la seguridad y privacidad de los datos, etc.

Las competencias éticas se refieren a las capacidades críticas necesarias para evaluar y garantizar el uso ético de la IA y los datos en entornos educativos, basándose en principios como la agencia humana, la equidad, la humanidad y la elección justificada. La agencia humana implica permitir a las personas tomar decisiones informadas y asumir la responsabilidad de sus actos, fomentando la autonomía y la responsabilidad. La equidad garantiza un trato justo y la igualdad de acceso a las oportunidades para todos, promoviendo la inclusión y la no discriminación. La humanidad hace hincapié en el respeto de la dignidad humana, la identidad y el bienestar, dando prioridad a las conexiones humanas significativas sobre el uso instrumental de los datos. La elección justificada requiere procesos transparentes de toma de decisiones basados en principios éticos y en la participación de las partes interesadas, garantizando que los sistemas de IA en la educación se desplieguen de forma responsable y beneficien a todas las partes implicadas.

4.2 Competencias éticas Importancia

Estas consideraciones éticas son cruciales para guiar a los educadores y las instituciones educativas en la navegación por las complejidades de la implementación de la IA. Al adherirse a requisitos éticos como los propuestos por las Directrices Éticas de la IA, las partes interesadas en la educación pueden mitigar eficazmente los riesgos, promover la equidad y defender el bienestar de los estudiantes y el personal por igual.

4.3 Ámbitos y ejemplos de competencias éticas



Área 1: Compromiso profesional. Uso de las tecnologías digitales para la comunicación, la colaboración y el desarrollo profesional.

Elemento de competencia	Indicadores potenciales
<p>Es capaz de describir de forma crítica las repercusiones positivas y negativas de la IA y el uso de datos en la educación.</p>	<p>Participa activamente en el aprendizaje profesional continuo sobre IA y analítica del aprendizaje y su uso ético.</p>
	<p>Capaz de dar ejemplos de sistemas de IA y describir su relevancia.</p>
	<p>Conoce cómo se evalúa en la escuela el impacto ético de los sistemas de IA.</p>
	<p>Sabe cómo iniciar y promover estrategias en toda la escuela y su comunidad en general que fomenten el uso ético y responsable de la IA y los datos.</p>
<p>Comprender los fundamentos de la IA y el análisis del aprendizaje</p>	<p>Consciente de que los algoritmos de IA funcionan de formas que los usuarios no suelen ver ni comprender fácilmente.</p>
	<p>Puede interactuar con el sistema de inteligencia artificial y darle información para influir en sus recomendaciones.</p>
	<p>Consciente de que los sensores utilizados en muchas tecnologías y aplicaciones digitales generan grandes cantidades de datos, incluidos datos personales, que pueden utilizarse para entrenar un sistema de IA.</p>
	<p>Conocimiento de las directrices éticas sobre IA de la UE y de los instrumentos de autoevaluación.</p>



Ejemplo 1: Ana es una profesora que quiere impartir una lección de mecánica de fluidos, y quiere utilizar la IA para generar algunas imágenes e incluirlas en el powerpoint de la asignatura. Antes de incluir la IA en la lección, Ana ha leído las directrices éticas sobre IA de la UE y ha evaluado si es ético incluir su uso o no.

Ejemplo 2: Lucas imparte clases en la FP de Educación y Control Ambiental. Varios profesores de su centro educativo utilizan la IA, por lo que ha propuesto una reunión con todo el centro educativo para analizar el uso de la IA por parte de los profesores. El objetivo de Lucas es asegurarse de que todos los profesores hacen un uso ético y responsable de la IA y de los datos.

Área 2: Recursos digitales: Buscar, crear y compartir recursos digitales

Elemento de competencia	Indicadores potenciales
Gobernanza de datos	Conocimiento de las distintas formas de datos personales utilizados en la educación y la formación.
	Consciente de las responsabilidades en el mantenimiento de la seguridad y la privacidad de los datos.
	Sabe que el tratamiento de datos personales está sujeto a la normativa nacional y de la UE, incluido el Reglamento general de protección de datos (RGPD).
	Conoce quién tiene acceso a los datos de los alumnos, cómo se controla el acceso y cuánto tiempo se conservan los datos.



	<p>Sabe que todos los ciudadanos de la UE tienen derecho a no ser objeto de una toma de decisiones totalmente automatizada.</p>
	<p>Capaz de dar ejemplos de datos sensibles, incluidos los datos biométricos.</p>
	<p>Capaz de sopesar los beneficios y los riesgos antes de permitir a terceros el tratamiento de datos personales, especialmente cuando se utilizan sistemas de IA.</p>
Gobernanza de la IA	<p>Sabe que los sistemas de IA están sujetos a la normativa nacional y de la UE (en particular, la Ley de IA que debe aprobarse).</p>
	<p>Capaz de explicar el enfoque basado en el riesgo de la Ley de AI (que debe adoptarse).</p>
	<p>Conoce los casos de uso de IA de alto riesgo en la educación y los requisitos asociados en virtud de la Ley de IA (cuando se adopte).</p>
	<p>Sabe cómo incorporar contenidos digitales editados/manipulados con IA en su propio trabajo y cómo debe acreditarse dicho trabajo.</p>
	<p>Capaz de explicar los principios clave de la calidad de los datos en los sistemas de IA.</p>
<p>Ejemplo 1: María es profesora en el centro de FP de Eficiencia Energética y Energía Solar Térmica. Está creando apuntes para su curso y los entrega a los alumnos, y ha incorporado algunos contenidos digitales editados por AI a los apuntes utilizando la herramienta Copilot. María sabe que este contenido debe ser acreditado y se asegura de acreditarlo correctamente.</p>	
<p>Ejemplo 2: Jaime imparte clases en el centro de FP de Fabricación Mecánica. En ocasiones utiliza ChatGPT para desarrollar algunos contenidos o</p>	



actividades de su asignatura. En algún momento valora la posibilidad de incluir los datos personales de sus alumnos (nombre, apellidos, fecha de nacimiento y dirección) para crear un documento que incluya toda esta información. Consciente de su responsabilidad de mantener la seguridad y privacidad de los datos, decide no incluir los datos personales.

Ámbito 3: Utilización de tecnologías y estrategias digitales para mejorar la evaluación

Elemento de competencia	Indicadores potenciales
Modelos de aprendizaje	Sabe que los sistemas de IA ponen en práctica la concepción del diseñador sobre qué es el aprendizaje y cómo puede medirse; puede explicar los supuestos pedagógicos clave en los que se basa un determinado sistema de aprendizaje digital.
Objetivos de la educación	Conoce cómo un determinado sistema digital aborda los diferentes objetivos sociales de la educación (cualificación, socialización, subjetivación).
Agencia humana	Capaz de considerar el impacto del sistema de IA en la autonomía del profesorado, el desarrollo profesional y la innovación educativa.
	Considere las fuentes de sesgo inaceptables en la IA basada en datos.
Equidad	Considera los riesgos relacionados con la dependencia emocional y la autoimagen de los estudiantes cuando se utilizan sistemas interactivos de IA y analítica del aprendizaje.
Humanidad	Capaz de considerar el impacto de la IA y el uso de datos en la comunidad estudiantil.



	Confianza para debatir los aspectos éticos de la IA y cómo influyen en la forma de utilizar la tecnología.
Participa en el desarrollo de prácticas de aprendizaje que utilizan IA y datos	Puede explicar cómo se tienen en cuenta y se negocian los principios y valores éticos en el codiseño y la cocreación de prácticas de aprendizaje que utilizan IA y datos (vinculado al diseño del aprendizaje).
<p>Ejemplo 1: Luisa, profesora de Mantenimiento Electromecánico en una empresa de formación, implanta un software de IA que utiliza modelos de aprendizaje adaptativo para personalizar la enseñanza. El software evalúa el nivel inicial de cada aprendiz y ajusta el contenido y las tareas en función de su progreso. Esto permite a cada aprendiz de avanzar a su propio ritmo, recibiendo información inmediata y recursos específicos para superar las dificultades. Además, Luisa puede acceder a informes detallados para identificar las áreas en las que sus alumnos necesitan apoyo adicional, lo que garantiza una enseñanza integradora y eficaz.</p>	
<p>Ejemplo 2: Javi, profesor de Artes Gráficas en el programa de Impresión Gráfica de nivel medio de un centro de FP, integra un software de IA que mejora la capacidad humana ayudándole en tareas de diseño complejas. El software ayuda a los estudiantes automatizando tareas repetitivas, como la corrección del color y los ajustes de maquetación, lo que les permite centrarse en los aspectos creativos y estratégicos de sus proyectos. Esto permite a los estudiantes desarrollar sus habilidades artísticas y su pensamiento crítico mientras la IA se ocupa de los detalles técnicos.</p>	

Área 4: Evaluación: Gestionar y orquestar el uso de las tecnologías digitales en la enseñanza y el aprendizaje.	
Elemento de competencia	Indicadores potenciales



Diferencias personales	Consciente de que los estudiantes reaccionan de distintas maneras a los comentarios automatizados.
Sesgo algorítmico	Considere las fuentes de sesgos inaceptables en los sistemas de IA y cómo pueden mitigarse.
Enfoque cognitivo	Consciente de que los sistemas de IA evalúan el progreso de los alumnos basándose en modelos predefinidos de conocimientos específicos del ámbito.
	Consciente de que la mayoría de los sistemas de IA no evalúan la colaboración, las competencias sociales ni la creatividad.
	Conocimiento de las formas habituales de manipular la evaluación basada en la IA.
Nuevas formas de abusar de la tecnología	Consciente de que los profesores pueden confiar demasiado en los comentarios generados por la IA, que a veces pueden parecer impersonales y/o no abordar las necesidades específicas de los alumnos o sus malentendidos.
<p>Ejemplo 1: Jorge imparte una asignatura en el centro de FP de Instalaciones y Mantenimiento. Tras finalizar el ^{primer} tema de la asignatura, utiliza una herramienta de IA para evaluar la adquisición de los contenidos por parte de sus alumnos. Además, esta herramienta de IA proporciona automáticamente feedback y adapta el nivel de las preguntas en función de las respuestas anteriores. Jorge es consciente de cómo reaccionan los alumnos a los comentarios automáticos, por lo que se asegura de proporcionarles comentarios personalizados y de comprobar él mismo los progresos de los estudiantes. Por lo tanto, utiliza la IA sólo como herramienta para dar una evaluación inicial, que él mismo comprueba y revisa posteriormente.</p>	
<p>Ejemplo 2: Natalia es formadora en un proveedor de servicios de EFP para energías renovables. Anima a los alumnos a utilizar Windows Copilot en sus clases de formación para determinadas actividades. Aunque esta herramienta funciona como un asistente de IA que puede ser útil para la productividad y la</p>	



creatividad, es consciente de que se necesitan otros tipos de actividades y evaluaciones para mejorar la colaboración, las competencias sociales y la creatividad, ya que la IA no es capaz de evaluar estos aspectos. Ella misma sigue encargándose de las actividades y evaluaciones pertinentes como formadora y utiliza la IA como herramienta durante sus clases y para la preparación de la formación.

Área 5: Capacitación de los alumnos: Uso de las tecnologías digitales para mejorar la inclusión, la personalización y la participación activa de los alumnos

Elemento de competencia	Indicadores potenciales
La IA responde a las diversas necesidades de aprendizaje de los alumnos	Conoce las distintas formas en que los sistemas de aprendizaje personalizado pueden adaptar su comportamiento (contenido, trayectoria de aprendizaje, enfoque pedagógico).
	Capaz de explicar cómo un sistema determinado puede beneficiar a todos los alumnos, independientemente de sus diferencias cognitivas, culturales, económicas o físicas.
	Consciente de que los sistemas de aprendizaje digital tratan de forma diferente a los distintos grupos de estudiantes
	Capaz de considerar el impacto en el desarrollo de la autoeficacia, la autoimagen, la mentalidad y las habilidades de autorregulación cognitiva y afectiva del alumno.



Elección justificada	Sabe que la IA y el uso de datos pueden beneficiar a unos alumnos más que a otros.
	Ser capaz de explicar qué pruebas se han utilizado para justificar la implantación de un determinado sistema de IA en el aula.
	Reconoce la necesidad de un seguimiento constante de los resultados del uso de la IA.

Ejemplo 1: Teresa, que imparte Formación Profesional de Grado Superior en Administración y Finanzas en un proveedor de educación para adultos, utiliza la IA para adaptar las experiencias de aprendizaje. El sistema de IA evalúa las necesidades de cada alumno y ajusta los recursos y las actividades en consecuencia. Por ejemplo, los alumnos visuales pueden recibir herramientas interactivas, mientras que los analíticos reciben estudios de casos detallados. Este enfoque garantiza un aprendizaje personalizado que satisface los diversos estilos de aprendizaje y maximiza el compromiso de los estudiantes.

Ejemplo 2: Óscar, que imparte Formación Profesional de Grado Superior en Diseño de Fabricación Mecánica, emplea un software de IA para diseñar piezas mecánicas. El software ofrece múltiples soluciones de diseño y simula el rendimiento en diferentes condiciones. Los estudiantes analizan los resultados para seleccionar el diseño más eficiente, guiados por Óscar para desarrollar habilidades críticas y analíticas cruciales para sus carreras.

Ámbito 6: Facilitar la competencia digital de los alumnos permitiéndoles utilizar de forma creativa y responsable las tecnologías digitales para la información, la comunicación, la creación de contenidos, el bienestar y la resolución de problemas.

Elemento de competencia	Indicadores potenciales
-------------------------	-------------------------



Ética de la IA y la analítica del aprendizaje	Capaz de utilizar proyectos y despliegues de IA para ayudar a los estudiantes a aprender sobre la ética de la IA y el uso de datos en la educación y la formación.
<p>Ejemplo 1: La profesora Sara enseña análisis de marketing avanzado a sus alumnos de formación profesional en una universidad. Comenta un caso práctico en el que la IA analiza los datos de las redes sociales para la publicidad dirigida. Sara promueve un debate sobre cuestiones éticas como la privacidad, el consentimiento y el sesgo algorítmico. Guía a los estudiantes en el desarrollo de directrices éticas para el uso de la IA en el marketing, fomentando su comprensión del despliegue responsable de la IA en el sector.</p>	
<p>Ejemplo 2: El profesor Jesús enseña gestión culinaria, centrándose en el papel de la IA en la personalización de los menús de los restaurantes. Comenta un caso práctico en el que la IA analiza las preferencias dietéticas para ofrecer recomendaciones de menú personalizadas. Jesús invita a los alumnos a debatir cuestiones éticas como la privacidad de los datos, la diversidad de los menús y el impacto de la IA en la satisfacción del cliente. Guía a los alumnos en el desarrollo de marcos éticos para el uso de la IA en la personalización de menús, preparándoles para equilibrar la innovación con las consideraciones éticas en las operaciones de restauración.</p>	

5. Conclusión

A medida que la IA sigue configurando el panorama educativo, es esencial que la adopción de las tecnologías de la IA se haga de una manera que defienda los valores éticos, promueva la equidad y salvaguarde la privacidad de los estudiantes. Este manual ha esbozado el propósito y el alcance de la implementación de la IA, subrayando la importancia de las consideraciones éticas para garantizar que las tecnologías de IA se utilicen de forma responsable en todos los contextos educativos.

5.1 Principales conclusiones

La integración de la IA en la educación encierra un inmenso potencial, pero debe guiarse por principios éticos que den prioridad a la diversidad, la inclusión y la transparencia. Las herramientas de IA deben estar diseñadas para dar cabida a



alumnos de diversos orígenes, teniendo en cuenta las diferencias culturales, lingüísticas y socioeconómicas para promover la equidad en los resultados educativos. La transparencia es igualmente vital: los educadores y los estudiantes deben entender cómo toman decisiones los sistemas de IA, especialmente en áreas como la calificación, la retroalimentación o las rutas de aprendizaje personalizadas. Garantizar la privacidad y la protección de datos es esencial, lo que requiere el pleno cumplimiento de normativas como el GDPR y la adhesión a prácticas éticas de gestión de datos. Los sistemas de IA también deben ser sostenibles, minimizando su impacto medioambiental y garantizando su viabilidad a largo plazo en los ecosistemas educativos.

Igualmente importante es promover la alfabetización en IA entre todas las partes interesadas. Los educadores necesitan formación específica para integrar de forma ética y eficaz las herramientas de IA en su pedagogía, mientras que los estudiantes deben estar equipados con una comprensión crítica de las capacidades y limitaciones de la IA. Los administradores institucionales desempeñan un papel clave a la hora de alinear las políticas escolares o universitarias con las prácticas éticas de la IA, fomentando un entorno de responsabilidad y equidad. Los responsables políticos deben intervenir para crear marcos normativos sólidos que guíen la adopción responsable de la IA, mitiguen el sesgo algorítmico y eviten resultados discriminatorios. En última instancia, un enfoque de múltiples partes interesadas es crucial para garantizar que la IA mejore la educación de una manera que sea justa, inclusiva y sostenible.

También es muy importante tener en cuenta algunos marcos jurídicos y normativos clave, como la Ley de IA de la UE (2024), que introduce un marco jurídico global que clasifica los sistemas de IA en función de su riesgo para los derechos fundamentales, con importantes implicaciones para los centros educativos.

A partir de ahí están las aplicaciones de IA de alto riesgo, como las que se utilizan en las evaluaciones o admisiones de estudiantes, que están sujetas a estrictos requisitos de cumplimiento, incluida una documentación rigurosa, supervisión humana y sólidos protocolos de gestión de riesgos.

Además, la transparencia y la rendición de cuentas no son una opción. Las entidades deben revelar claramente cómo funcionan los sistemas de IA y garantizar que los usuarios puedan comprender y cuestionar las decisiones automatizadas. Además, la Ley exige medidas proactivas para auditar y mitigar el sesgo algorítmico, garantizando la equidad y evitando resultados



discriminatorios. Para apoyar estos esfuerzos, la Lista de Evaluación de la Inteligencia Artificial Confiable (ALTAI) ofrece una herramienta práctica que ayuda a las instituciones a evaluar el impacto ético de sus sistemas de IA, fomentando una cultura de despliegue de IA responsable y confiable en la educación.

5.2 Reflexiones finales

Todos deberíamos ser conscientes del hecho de que, a medida que la IA sigue remodelando la educación universitaria y profesional, este manual hace hincapié en la importancia de mantener un cuidadoso equilibrio entre las prácticas innovadoras y la responsabilidad ética. Los beneficios de la IA, desde los itinerarios de aprendizaje personalizados hasta la mejora de la eficiencia administrativa, son significativos, pero conllevan riesgos que no deben pasarse por alto ni ignorarse. Cuestiones como el sesgo algorítmico, las violaciones de la privacidad de los datos y la disminución del papel del juicio humano exigen una atención constante. Para sortear estas complejidades, debe existir una colaboración constante entre educadores, administradores y responsables políticos. Por supuesto, los principios éticos deben estar profundamente arraigados en el desarrollo, despliegue y evaluación de las herramientas de IA para garantizar que apoyan la inclusión, respetan la autonomía y refuerzan la confianza en el proceso educativo.

De cara al futuro, el éxito de la integración de la IA en la educación dependerá no sólo de la preparación tecnológica, sino también de una visión compartida basada en la transparencia, la equidad y el aprendizaje permanente. El sector debe fomentar la alfabetización en IA entre todas las partes interesadas y crear sistemas sólidos de rendición de cuentas y supervisión. No se trata de un ajuste puntual, sino de un viaje evolutivo que exige reflexión y diálogo continuos. Al defender los enfoques centrados en el ser humano y la innovación ética, la comunidad educativa puede transformar la IA en un poderoso aliado que mejore las oportunidades de aprendizaje, preservando al mismo tiempo los valores de una educación de calidad. Para una orientación completa, se anima a las partes interesadas a consultar los recursos del proyecto AI Pioneers y el Esquema de evaluación de la IA en la educación, accesibles en varios idiomas.

Acuse de recibos

Queremos dar las gracias a todos los que han contribuido a la elaboración de este documento con sus críticas constructivas y sus inestimables aportaciones. Estamos profundamente agradecidos a todos los socios de nuestro proyecto, que han contribuido al contenido, así como a la Red de Referencia de Pioneros

45

Financiado por la Unión Europea. No obstante, los puntos de vista y opiniones expresados son exclusivamente los del autor o autores y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los de la Agencia Ejecutiva en el Ámbito Educativo y Cultural Europeo (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA pueden ser consideradas responsables de las mismas.



de la IA y a los participantes en nuestros seminarios de consulta. Sus preocupaciones y opiniones compartidas ofrecieron una valiosa orientación a lo largo de este proceso.

Por último, reconocemos la importancia de la bibliografía de referencia, junto con otros recursos como artículos científicos, informes, seminarios, directrices de instituciones educativas y entradas de blog de investigadores y educadores. Colectivamente, estas contribuciones han informado en gran medida nuestro enfoque para abordar las consideraciones éticas en el uso de la IA en la educación a todos los niveles.

Referencias

Akgun, S., & Greenhow, C. (2022). Artificial intelligence in education: Addressing ethical challenges in K-12 settings. *AI and Ethics*, 2(3), 431-440.

Aldosari, S. A. M. (2020). El futuro de la educación superior a la luz de las transformaciones de la inteligencia artificial. *Revista Internacional de Educación Superior*, 9(3), 145-151.

Attard-Frost, B., Brandusescu, A., & Lyons, K. (2024). La gobernanza de la inteligencia artificial en Canadá: Findings and opportunities from a review of 84 AI governance initiatives. *Government Information Quarterly*, 41(2), 101929.

Attwell, G., Bekiaridis, G., Deitmer, L., Perini, M., Roppertz, S., & Tütlys, V. (2020). Inteligencia artificial en políticas, procesos y prácticas de educación y formación profesional.

Attwell, G., Deitmer, L., Tütlys, V., Roppertz, S., & Perini, M. (2020). Digitalización, inteligencia artificial y ocupaciones y competencias profesionales: ¿cuáles son las necesidades de formación de profesores y formadores?. En *Trends in vocational education and training research, Vol. III. Proceedings of the European Conference on Educational Research (ECER), Vocational Education and Training Network (VETNET)* (pp. 30-42).

Bekiaridis, G., & Attwell, G. (2024). Integración de la Inteligencia Artificial en la Formación Profesional y la Educación de Adultos: A Supplement to the DigCompEdu Framework. *Actas de Ubiquity*, 4(1).

Boninger, F., Molnar, A., & Saldaña, C. (2020). Grandes afirmaciones, pocas pruebas, mucho dinero: The Reality behind the Summit Learning Program and the Push to Adopt Digital Personalized Learning Programs. *Commercialism in Education Research Unit*.



Bulathwela, S., Pérez-Ortiz, M., Holloway, C., Cukurova, M., & Shawe-Taylor, J. (2024). La inteligencia artificial por sí sola no democratizará la educación: On educational inequality, techno-solutionism and inclusive tools. *Sustainability*, 16(781). <https://doi.org/10.3390/su16020781>

Celik, I. (2023). Exploring the determinants of artificial intelligence (Ai) literacy: Brecha digital, pensamiento computacional, absorción cognitiva. *Telematics and Informatics*, 83, 102026.

Chan, C. K. Y. (2023). A comprehensive AI policy education framework for university teaching and learning. *Revista Internacional de Tecnología Educativa in Higher Education*, 20(1), 38. <https://link.springer.com/article/10.1186/s41239-023-00408-3>

Chew, E., & Chua, X. N. (2020). Tutor robótico de chino: ¿Personalizar la evaluación de los progresos y la retroalimentación o hacerse cargo de tu trabajo? *On the Horizon*, 28(3), 113-124. <https://doi.org/10.1108/OTH-04-2020-0015>

Delcker, J., Heil, J., Ifenthaler, D., Seufert, S., & Spirgi, L. (2024). First-year students AI-competence as a predictor for intended and de facto use of AI-tools for supporting learning processes in higher education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 21(1), 18.

Comisión Europea, Dirección General de Educación, Juventud, Deporte y Cultura. (2022). *Directrices éticas sobre el uso de la inteligencia artificial (IA) y los datos en la enseñanza y el aprendizaje para educadores*. Oficina de Publicaciones de la Unión Europea. <https://data.europa.eu/doi/10.2766/153756>

Parlamento Europeo. (2024). Ley de IA de la UE: Primer reglamento sobre inteligencia artificial. Obtenido de <https://www.europarl.europa.eu/news/en/headlines/society/20230601STO93804/eu-ai-act-first-regulation-on-artificial-intelligence>

Parlamento Europeo y Consejo de la Unión Europea. (2024). *Reglamento (UE) 2024/1689, de 13 de junio de 2024, por el que se establecen normas armonizadas sobre inteligencia artificial y se modifican los Reglamentos (CE) n.º 300/2008, (UE) n.º 167/2013, (UE) n.º 168/2013, (UE) 2018/858, (UE) 2018/1139 y (UE) 2019/2144 y las Directivas 2014/90/UE, (UE) 2016/797 y (UE) 2020/1828 (Ley de Inteligencia Artificial) (Texto pertinente a efectos del EEE)*. Diario Oficial de la Unión Europea, serie L, 1-144.

Emeršič, Ž., Hrastnik, G., Meh Peer, N., & Peer, P. (2025). Estrategias educativas de nivel universitario inspiradas en AIM@VET para la enseñanza de la visión por



ordenador y la biometría. *ROSUS 2025 - Računalniška obdelava slik in njena uporaba v Sloveniji 2025: Zbornik 19. strokovne konference*. <https://doi.org/10.18690/um.feri.2.2025.4>

Hodgkin, E., & Kumar, A. (2023). Equidad algorítmica en los sistemas de orientación profesional: A comparative analysis of implementation frameworks. *Educational Technology Research and Development*, 71(3), 215-231.

Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2023). Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning. *Centro de Rediseño Curricular*

JISC (2022). *AI in tertiary Education. A summary of the current state of play*. Repositorio JISC. Obtenido de <https://repository.jisc.ac.uk/8783/1/ai-in-tertiary-education-report-june-2022.pdf>

Kochmar, E., Vu, D. D., Belfer, R., Gupta, V., Serban, I. V., & Pineau, J. (2020). Automated personalized feedback improves learning gains in an intelligent tutoring system. In *Artificial Intelligence in Education: 21st International Conference, AIED 2020, Ifrane, Morocco, July 6-10, 2020, Proceedings, Part II 21* (pp. 140-146). Springer International Publishing.

Kumar, V., & Boulanger, D. (2020, octubre). Explainable automated essay scoring: El aprendizaje profundo realmente tiene valor pedagógico. En *Frontiers in education* (Vol. 5, p. 572367). Frontiers Media SA.

Li, Q. (2021). The use of artificial intelligence combined with cloud computing in the design of education information management platform. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 16(5), 32-44. <https://doi.org/10.3991/ijet.v16i05.20309>

Porter, B., y Grippa, F. (2020). A platform for AI-enabled real-time feedback to promote digital collaboration. *Sostenibilidad*, 12(24), 10243.

Prinsloo, P., y Knox, J. (2023). Exploración de los principios éticos para la aplicación de la inteligencia artificial en la educación: Towards a future agenda. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 18(1), 73-94. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/368740229_Exploring-the-Ethical-Principles-for-the-Implementation-of-Artificial-Intelligence-in-Education-Towards-a-Future-Agenda



Ramírez-Montoya, M. S., Castillo-Martínez, I. M., Sanabria-Z, J., & Miranda, J. (2023). Inteligencia artificial en la formación profesional: Retos éticos y marcos de gobernanza. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20(1), 138-155. <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00408-3>

Rodríguez-Abitia, G., y Bribiesca-Correa, G. (2021). Evaluando el impacto ético de la inteligencia artificial en la educación. *RED. Revista de Educación a Distancia*, 6(1). <https://doi.org/10.34627/redvol6iss1e202303>

Roman Etxebarrieta, G., Orcasitas-Vicandi, M., & Antzaka, A. (2024). *Evaluation schema for AI in education on data, privacy, ethics, and EU values (WP5)*. AIPioneers.org. Obtenido de: <https://aipioneers.org/evaluation-schema-for-ai-in-education-on-data-privacy-ethics-and-eu-values-wp5/>

Roppertz, S. (2020). Artificial Intelligence and Vocational Education and Training- Perspective of German Vet Teachers. En *European Distance and E-Learning Network (EDEN) Conference Proceedings* (No. 2, pp. 207-216). European Distance and E-Learning Network.

Rott, K. J., Lao, L., Petridou, E., & Schmidt-Hertha, B. (2022). Necesidades y requisitos de una cualificación adicional de IA durante la formación profesional dual: Results from studies of apprentices and teachers. *Computers and education: Artificial intelligence*, 3, 100102.

Şenocak, D., Bozkurt, A., & Koçdar, S. (2024). Exploring the Ethical Principles for the Implementation of Artificial Intelligence in Education: Towards a Future Agenda. En *Transforming Education With Generative AI: Prompt Engineering and Synthetic Content Creation* (pp. 200-213). IGI Global.

Seufert, S. (2024). Artificial Intelligence in Vocational Education and Training (VET): Evaluating VET Leaders' Acceptance of AI in Switzerland.

Tang, J., & Hai, L. (2021). Construction and exploration of an intelligent evaluation system for educational app through artificial intelligence technology. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 16(5), 17-31. <https://doi.org/10.3991/ijet.v16i05.20293>

Tuomi, I., Cachia, R., & Villar-Onrubia, D. (2023). Sobre el futuro de la tecnología en la educación: Tendencias emergentes e implicaciones políticas. *Oficina de Publicaciones de la Unión Europea, Luxemburgo*.

UNESCO (2023a). *ChatGPT e inteligencia artificial en la enseñanza superior*. Obtenido de: <https://www.iesalc.unesco.org/wp->



[content/uploads/2023/04/ChatGPT-and-Artificial-Intelligence-in-higher-education-Quick-Start-guide EN FINAL.pdf](https://content/uploads/2023/04/ChatGPT-and-Artificial-Intelligence-in-higher-education-Quick-Start-guide_EN_FINAL.pdf)

UNESCO (2023b). *Orientaciones para la IA generativa en la educación y la investigación*. Obtenido de:

<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386693>

Vázquez-Cano, E., Mengual-Andrés, S., & López-Meneses, E. (2021). Chatbot para mejorar el aprendizaje de la puntuación en español y potenciar entornos de aprendizaje abiertos y flexibles. *Revista Internacional de Tecnología Educativa en la Educación Superior*, 18, 1-20.

Villegas-Ch, W., García-Ortiz, J., Mullo-Ca, K., Sánchez-Viteri, S., & Roman-Cañizares, M. (2021). Implementación de un asistente virtual para la gestión académica de una universidad con el uso de inteligencia artificial. *Internet del Futuro*, 13(4), 97.

Williamson, B., y Eynon, R. (2020). Historical threads, missing links, and future directions in AI in education. *Learning, Media and Technology*, 45(3), 223-235.

Williamson, B., Macgilchrist, F., y Potter, J. (2023). Re-examining AI, automation and datafication in education. *Learning, Media and Technology*, 48(1), 1-5. <https://doi.org/10.1080/17439884.2023.2167830>

Wongvorachan, T., Lai, K. W., Bulut, O., Tsai, Y. S., & Chen, G. (2022). Artificial intelligence: Transforming the future of feedback in education. *Journal of Applied Testing Technology*, 95-116.

Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2023). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education - where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20(1). <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00408-3>

CONTACTO

www.aipioneers.org

gorka.roman@ehu.es

maria.orcasitas@ehu.es

natalia.louleli@ehu.eus