

La Mejora de la Enseñanza Obligatoria con la Aplicación de la Inteligencia Artificial. Principios éticos, Derechos humanos y Legislación necesaria

La Millora de l'Ensenyament Obligatori amb l'Aplicació de la Intel·ligència Artificial. Principis ètics, Drets humans i Legislació necessària

The Improvement of Compulsory Education with the Application of Artificial Intelligence. Ethical Principles, Human Rights and Necessary Legislation

1

Francisco-Javier Carrión Fité

Prof. Dr. Ing., Catedrático de Universidad (jubilado),
y Graduado en Derecho.

Universidad Politécnica de Cataluña (UPC)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7933-3945>

E-mail: javier.carrion@upc.edu

Resumen: En este trabajo quedan patentes los retos a cumplir, tanto a nivel educativo como legislativo, con respecto a los principios éticos que se deben tener en cuenta, en un contexto centrado en el respeto de los derechos humanos, atendiendo a las directrices éticas, de la Comunidad Europea y otros organismos internacionales.

Se indican las recomendaciones de conducta deseable y responsable con el uso de la IA, procurando definir unos conceptos claros que les permitan a los juristas e ingenieros trabajar en sus ámbitos.

La aplicación de la IA en el ámbito de la enseñanza debe tener en cuenta el contexto histórico de la educación en España, se indicaron algunos parámetros de evaluación.

Palabras claves: Enseñanzas primaria y secundaria, directrices éticas, derechos humanos, plataformas de IA, retos de la IA.

Abstract: The purpose of this paper is to show the reader an international perspective on a comparative analysis of tax systems and constitutional systems, citing leading studies on constitutions and comparative tax-financial systems of Nordic, European and North American countries, to arrive at the analysis of constitutional systems, Latin American financial institutions, with emphasis on the paradigm of the new Chilean constitutional social law model, which includes the Chilean constitutional tax reform. In this work, the challenges to be met are clear, both at an educational and legislative level, with respect to the ethical principles that must be taken into account, in a context focused on respect for human rights, taking into account the ethical guidelines of the European Community and other international organizations.

The recommendations for desirable and responsible conduct with the use of AI are indicated, trying to define clear concepts that allow lawyers and engineers to work in their fields.

The application of AI in the field of education must take into account the historical context of education in Spain, some evaluation parameters were indicated.

Keywords: Primary and secondary education, ethical guidelines, human rights, AI platforms, AI challenges

Resum: En aquest treball queden patents els reptes a complir, tant a nivell educatiu com legislatiu, amb respecte als principis ètics que s'han de tenir en compte, en un context centrat en el respecte dels drets humans, ateses les directrius ètiques, de la Comunitat Europea i altres organismes internacionals. S'indiquen les recomanacions de conducta desitjable i responsable amb l'ús de la IA, procurant definir uns conceptes clars que els permetin als juristes i enginyers treballar en els seus àmbits.

L'aplicació de la IA en l'àmbit de l'ensenyament ha de tenir en compte el context històric de l'educació a Espanya, es van indicar alguns paràmetres d'avaluació.

Paraules Claus: Ensenyaments primària i secundària, directrius ètiques, drets humans, plataformes de IA, reptes de la IA.

1. Introducción

En este estudio se indica que, si bien se tiene como objetivo mejorar la educación con tecnologías de IA, hoy en día asequible, no hay que olvidar que este enfoque se debe efectuar con utilización de principios éticos, y con respeto a los derechos humanos. Pensemos que con la utilización de sistemas inteligentes y robots no están exentos de situaciones concretas en las que existe riesgo de atentar contra los derechos fundamentales. Cuestiones tales como, por ejemplo, la lesión del derecho a la igualdad por falta de datos del sujeto en el sistema, o por el contrario, por un exceso de los mismos. Estos ajustes e informaciones mal utilizadas pueden ocasionar perjuicios, precisarán un control legislativo adecuado para no dañar los derechos de la persona (alumno). Al respecto, se indicarán las recomendaciones para una conducta deseable y responsable con el uso de las IA, que proponen organizaciones tales como: OCDE, UNESCO y la Carta de Derechos Digitales en España o bien reglamentaciones de UE. En este capítulo, además, se intenta mostrar y definir si cabe, unos conceptos claros que les permita a los juristas e ingenieros trabajar en sus ámbitos en el futuro.

En el presente trabajo se ha tratado la aplicación de la IA en el contexto de la enseñanza. Con el aprendizaje automático los tipos de procedimientos que se puedan abordar en el futuro serán variados. La utilización del procesamiento del lenguaje natural, la computación y la realidad virtual existen en la actualidad, y brindan un fuerte apoyo para que los estudiantes obtengan una

experiencia educativa de mayor calidad. Al mismo tiempo, son de ayuda para expandir aún más las posibilidades de sus profesores para que desarrollen con eficacia su labor. No se pueden olvidar los problemas que habrá que resolver, como puedan ser los derivados de la fuga de datos, la seguridad jurídica, la seguridad pública y la competencia maliciosa en este ámbito educativo¹. La IA nos proporciona herramientas que, puestas en las manos de los humanos, sirven para resolver sus problemas y necesidades, dar respuestas óptimas. y en tiempo breve, e incluso con capacidad de “aprender” de los datos que se vayan recopilando².

Para el buen uso de la IA un objetivo básico es crear un discurso ético (semejante a una norma autónoma) que, respetando la autonomía de los miembros de la sociedad, pueda dar respuesta a los cambios tecnológicos que nos aguardan con las tecnologías de IA.

La implantación de sistemas de IA implica una reflexión ética y jurídica en búsqueda de fórmulas que, favoreciendo las ventajas de estas tecnologías, nos permitan controlar sus potencialidades.

2- Metodologías: Principios éticos de la IA

Los tres principios básicos a considerar son, el “principio de dignidad humana”, el “principio del bien común de la sociedad” y el “principio del propósito de la tecnología” en el proceso de desarrollo y utilización de la IA centrada en el ser humano³.

¹ Margarita ROBLES CARRILLO, *La Gobernanza de la inteligencia artificial: Contexto y parámetros generales*. p. 12.

² Jordi NIEVA FENOLL, *Inteligencia Artificial y Proceso Judicial*, p.16.

³ “Estándares éticos de inteligencia artificial centrados en el ser humano” [en línea], <https://www.dongascience.com/news.php?idx=42618> [consulta: 1 Mayo 2022]

Dentro de la ética en la IA, se invocan categorías normativas como: “transparencia, equidad, justicia, correcta eficiencia, responsabilidad, privacidad, libertad y autonomía, confianza, dignidad, sostenibilidad o solidaridad”⁴.

Sin entrar pormenorizadamente en cada uno de los aspectos indicados, sí cabe señalar la privacidad como una cuestión importante, con carácter de imperativo ético. Esta privacidad y protección de datos al utilizar estas tecnologías de IA es imprescindible, no sólo considerando los datos recogidos en un momento inicial, sino también como relacionados con la interacción del usuario con el sistema de IA, y además las propuestas que establezcan protocolos que regulen cómo acceder a estos datos ⁵.

La transparencia considera que los sistemas de IA se diseñen y desplieguen de modo que sea posible monitorizar sus operaciones⁶. Un sistema es transparente cuando permite descubrir cómo y porqué ha tomado una determinada decisión. Si es el caso de un robot, porqué ha actuado de determinada manera ⁷.

Lo óptimo es que, al diseñar los sistemas de IA, funcionen tal cómo se ha previsto. En este sentido se considera la fiabilidad (el sistema funciona con corrección mediante su información y en situaciones diversas), la reproducibilidad (si se dan las mismas condiciones, se reproducen los mismos resultados)⁸. Esta fiabilidad de la IA se apoya en tres componentes. 1) La IA deber

⁴ A. JOBIN, M. IENCA, E. AND VAYENA, *The global landscape of AI ethics guidelines*. *Nature Machine Intelligence*, p. 389-309.

⁵ *At now 2019 New York University report* [en línea], <https://ainowinstitute.org/reports.html> [consulta: 1 Mayo 2022]

⁶ Jessica FJELD, Adam NAGY, *Principled Artificial Intelligence. Mapping Consensus in ethical and Rights-Bases Approaches to principles for AI at Berkman Klein Center at Harvard University, 2020* [en línea]. <https://cyber.harvard.edu/publication/2020/principled-ai> [consulta: 1 Abril 2022].

⁷ *Ethically Aligned Design: A vision for Prioritizing Human Well-being with Autonomous and Intelligent Systems IEEE* [en línea]. <https://standards.iee.org/industryconnectios/Ec/autonomous-ssystems.html> , 2019. [consulta: 1 abril 2022].

⁸ *AI HLEG Directrices éticas para una IA fiable, p.14*. [en línea]. <https://ec.europa.eu/futurium/en/ai-alliance-consultation/guidelines> y <file:///C:/Users/Javier/Downloads/KK0219841ESN.es.pdf> [consulta: 1 abril 2022].

ser lícita, con respeto a las leyes y reglamentos.2) Que sea ética, cumpliendo los principios y valores éticos. 3) Sea robusta, desde el punto vista técnico como social, que no provoque daños accidentales⁷.

Cabe indicar que, para el desarrollo de las tecnologías de IA, se pueden indicar los cuatro principios que citamos a continuación⁷.

- a) Respeto de la autonomía humana. Teniendo en cuenta el respeto de la libertad y la autonomía de los seres humanos, “los sistemas de IA deberían diseñarse de forma que aumenten, complementen y potencien las aptitudes cognitivas, sociales y culturales de las personas”⁷.
- b) Prevención del daño. Los daños pueden ser individuales o colectivos, e incluir daños intangibles al entorno social, cultural y político. Los Sistemas de IA , al desplegarlos y utilizarlos no deben provocar daños ni agravar los que pudieran existir, ni perjudicar de cualquier otro modo a los seres humanos⁹.
- c) La equidad, al desarrollar, aplicar, usar los sistemas de IA debe efectuarse de forma equitativa. Se entiende con esta expresión la distribución justa e igualitaria de los beneficios y costes, que no se produzca para las personas sesgos injustos, discriminación ni su consideración. Forma parte de los principios de Montreal, con la finalidad de que los sistemas de IA sean diseñados y entrenados para no crear, reforzar o reproducir la discriminación que se pueda derivar de las diferencias sociales, sexuales, étnicas, culturales o religiosas. El desarrollo industrial debe ser compatible con condiciones laborales aceptables. Los usuarios de IA y de servicios digitales deben reconocer que la función de algoritmos crea valor y expandir su uso como objetivo socialmente equitativo¹⁰.

⁹ AI HLEG *Directrices éticas para una IA fiable*, p.15 [en línea].<https://ec.europa.eu/futurium/en/ai-alliance-consultation/guidelines> y <file:///C:/Users/Javier/Downloads/KK0219841ESN.es.pdf> [en línea].[consulta: 1 abril 2022].

¹⁰ AA.VV.MONTREAL , *Declaration for a Responsible development of Artificial Intelligence, University*

- d) La explicabilidad. Los sistemas de IA han de ser transparentes y deben poder explicarse a las partes que se puedan ver afectadas por decisiones de éstos de manera directa o indirecta, con respeto sus derechos. Así pues la trazabilidad, la auditabilidad y la comunicación transparente sobre las prestaciones de los sistemas de IA, deben realizarse respetando los derechos fundamentales. LA explicabilidad es crucial para conseguir que los usuarios confíen en la IA y para mantener dicha confianza¹¹.

Para garantizar la fiabilidad de la IA es necesario, más allá del desarrollo de normas, tener una mentalidad ética a través del debate público, la educación y el aprendizaje práctico.

2.1 Recomendaciones de la OCDE

La OCDE (Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico) ha presentado una Recomendación sobre la IA, que la adoptó su Consejo Ministerial el 22 de mayo 2019, a propuesta del Comité de Política de Economía Digital (CDEP)¹².

La recomendación tiene por objeto fomentar la confianza en la IA con una administración responsable que garantice el respeto a los derechos humanos y a los valores democráticos. (En junio de 2019, los líderes del G20, extrajeron sus principios de IA de la Recomendación de la OCDE)¹³.

Para conseguir que la IA sea fidedigna, los principios se pueden resumir en dos partes¹⁰. una primera centrada en la IA fiable y otra, orientada a las políticas nacionales y de colaboración

of Montreal. p.13 [en línea]. <https://montrealdeclaration-responsibleai.com/reports-of-montreal-declaration>. [consulta: 1 abril 2022].

¹¹ AI HLEG, *Directrices éticas para una IA fiable*, p.16, [en línea]. <https://ec.europa.eu/futurium/en/ai-alliance-consultation/guidelines> y <file:///C:/Users/Javier/Downloads/KK0219841ESN.es.pdf> [consulta: 1 abril 2022].

¹² *Recommendation of the Council on Artificial Intelligence, OECD/LEGAL/0449* .[en línea]. <https://legalinstruments.oecd.org/en/instruments/OECD-LEGAL-0449>, y <file:///C:/Users/Javier/Downloads/OECD-LEGAL-0449-en.pdf> [consulta: 2 abril 2022].

¹³“Cuarenta y dos países adoptan los Principios de la OCDE sobre Inteligencia Artificial” [en línea].<https://www.oecd.org/centrodemexico/medios/cuarentaydospaísesadoptanlosprincipiosdelaocde-sobreinteligenciaartificial.htm> [consulta: 2 abril 2022].

internacional. Se subraya en la OCDE que estos principios son complementarios y deben considerarse como un todo, y son los siguientes¹⁰.

- a) Crecimiento inclusivo, desarrollo sostenible y bienestar En estos objetivos se incluye la capacidad humana y la creatividad, y avanzar para reducir las desigualdades económicas, sociales, por razón de sexo y proteger el medio ambiente y reforzar el crecimiento inclusivo, el desarrollo sostenible y el bienestar¹⁴.
- b) Valores y equidad centrados en el ser humano¹⁵. Esto implica que los actores de la IA deben respetar el estado de Derecho, los derechos humanos y los valores democráticos en todo el ciclo de vida de la IA. Se menciona la libertad, dignidad y autonomía, privacidad y protección de datos, la no discriminación e igualdad, diversidad, trato justo, justicia social y los derechos laborales reconocidos en el mundo. Para este cometido los actores de IA, deben implementar los mecanismos y salvaguardias que sean apropiadas en el contexto actual¹⁶.
- c) Transparencia y aplicabilidad, que permita comprender los sistemas de IA y, estar al tanto por parte de los interesados¹⁷.
- d) Robustez, seguridad y protección, ante ataques externos¹⁸.

¹⁴ *Recommendation of the Council on Artificial Intelligence, OECD/LEGAL/0449*, p.5 [en línea], <https://legalinstruments.oecd.org/en/instruments/OECD-LEGAL-0449>, y <file:///C:/Users/Javier/Downloads/OECD-LEGAL-0449-en.pdf> [consulta: 2 abril 2022].

¹⁵ *Recommendation of the Council on Artificial Intelligence, OECD/LEGAL/0449*, p.5 [en línea], <https://legalinstruments.oecd.org/en/instruments/OECD-LEGAL-0449>, y <file:///C:/Users/Javier/Downloads/OECD-LEGAL-0449-en.pdf> [consulta: 2 abril 2022].

¹⁶ *Recommendation of the Council on Artificial Intelligence OECD/LEGAL/0449*, p.5 [en línea], <https://legalinstruments.oecd.org/en/instruments/OECD-LEGAL-0449>, y <file:///C:/Users/Javier/Downloads/OECD-LEGAL-0449-en.pdf> [consulta: 2 Abril 2022].

¹⁷ *Recommendation of the Council on Artificial Intelligence OECD/LEGAL/0449*, p.5 [en línea], <https://legalinstruments.oecd.org/en/instruments/OECD-LEGAL-0449>, y <file:///C:/Users/Javier/Downloads/OECD-LEGAL-0449-en.pdf> [consulta: 2 Abril 2022].

¹⁸ *Recommendation of the Council on Artificial Intelligence OECD/LEGAL/0449*, p.5 [en línea].

- e) Responsabilidad y rendición de cuentas. Los actores en la IA deben explicar su funcionamiento, cada uno en su rol. Además, se hace alusión a las políticas nacionales y de cooperación internacional para una inteligencia artificial confiable¹⁹.

2.2 Recomendaciones de la UNESCO

La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), indica que la IA, hoy en día, puede que aparezca inadvertida, pero transforma nuestras sociedades y desafía lo que significa el ser humano. Nos indica que la IA puede proporcionar a millones de estudiantes apoyo para completar la educación secundaria, puede cubrir 3,3 millones de puestos de trabajo adicionales, y ayudarnos a hacer frente, a la propagación y las secuelas de la pandemia COVID-19²⁰.

El documento "Recomendación sobre ética de la IA de la UNESCO", diferencia entre valores, que inspiran una conducta deseable, y los principios, en los cuales se relacionan los valores y los concreta para que sean fácilmente operativos en las declaraciones y acciones políticas²¹.

Respecto a los aludidos valores de la UNESCO, se pueden resumir en:

- a) Un primer valor versa sobre el respeto, protección y promoción de la dignidad humana, derechos humanos y libertades fundamentales. Considera la dignidad en relación con el valor intrínseco como ser humano y no viene ligada a nada (sexo, lengua, género, religión, opinión política, nacionalidad, etnia, origen social o indígena, orientación

<https://legalinstruments.oecd.org/en/instruments/OECD-LEGAL-0449> , y <file:///C:/Users/Javier/Downloads/OECD-LEGAL-0449-en.pdf> [consulta: 2 Abril 2022].

¹⁹ *Recommendation of the Council on Artificial Intelligence OECD/LEGAL/0449*, p.6 [en línea], <https://legalinstruments.oecd.org/en/instruments/OECD-LEGAL-0449> , y <file:///C:/Users/Javier/Downloads/OECD-LEGAL-0449-en.pdf> [consulta: 2 Abril 2022].

²⁰ *Recomendación sobre la ética de la Inteligencia Artificial. La IA y tú* [en línea] <https://es.unesco.org/artificial-intelligence/ethics> [consulta: 2 abril 2022].

²¹ *First Draft of the Recomendación sobre la ética de la Inteligencia Artificial*, p.6, UNESCO, SHS/BIO/AHEG-AI/4 Rev.2 [en línea] <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380455> [consulta: 8 Mayo 2022] .

sexual o identidad de género, pobreza, nacimiento, discapacidad u otro status social. Así mismo, se considera que durante el ciclo de vida de la IA, el ser humano no debe ser dañado, socialmente, políticamente o mentalmente. Las personas vulnerables podrán recibir ayuda. La persona no será un objeto. Los derechos humanos deben ser respetados, protegidos y promovidos en todo el ciclo de vida de la IA²².

- b) Un segundo valor a que hace referencia es hacer prosperar el ecosistema y el medio ambiente. Los ecosistemas deben estar presentes en la IA. Esto, nos dará beneficios para la humanidad y otros seres vivos que necesitan de los avances de la IA. Se debe reducir el impacto de los sistemas de IA, limitando su huella de carbono, minimizando el cambio climático, y previniendo la no sostenibilidad del uso y transformación de los recursos naturales²³.
- c) Un tercer valor hace referencia al aseguramiento de la diversidad y la inclusión. Se debe promover la participación de todos/as o sin discriminación por sexo, género, lengua, opiniones políticas o de otro tipo, nacionalidad, etnia, sin tener en cuenta el origen social, orientación sexual e identidad de género, pobreza, la discapacidad, edad o cualquier otro status personal. Se deben realizar esfuerzos para superar la falta de infraestructuras tecnológicas aplicadas a la educación, y el marco legal correspondiente ²⁴.
- d) Un cuarto valor es vivir en armonía y paz, asegurando un futuro interconectado que actúe en beneficio de todos. La demanda de paz supone a través del ciclo de vida de sistemas de IA, mirando la seguridad de los seres humanos, para evitar girar los individuos unos

²² *First Draft of the Recomendación sobre la ética de la Inteligencia Artificial* . UNESCO, SHS/BIO/AHEG-AI/4 Rev.2, p.7, [en línea]<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380455> [consulta: 8 Mayo 2022].

²³ *First Draft of the Recomendación sobre la ética de la Inteligencia Artificial* . UNESCO, SHS/BIO/AHEG-AI/4 Rev.2, p.7, [en línea] <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380455> [consulta: 8 Mayo 2022].

²⁴ *First Draft of the Recomendación sobre la ética de la Inteligencia Artificial* . UNESCO, SHS/BIO/AHEG-AI/4 Rev.2 , p.7, [en línea] <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380455> [consulta: 8 Mayo 2022].

contra otros, facilitar la coexistencia armoniosa entre los humanos y el medio ambiente²⁵.

Cabe indicar que los principios²⁶ son similares a los indicados anteriormente para la OCDE, y, por lo tanto, no se repiten aquí.

2.3 La Carta de Derechos Digitales en España

En España, lo más cercano a los criterios sobre la IA, está incluido en "La Carta de Derechos Digitales de España"²⁷. Este documento consta de XXV apartados, que recogen los epígrafes principales siguientes: a) Derechos de libertad, b) Derechos de igualdad, c) Derechos de participación y de conformación del espacio público. d) Derechos del entorno laboral y empresarial, e) Derechos digitales en entornos específicos²⁸.

Cabe suponer que los derechos fundamentales referidos a este mundo digital de la IA, serán aplicados en su utilización y desarrollo, en especial lo que hace referencia a la protección de datos o la creación de perfiles²⁹. Sin olvidar que esas recomendaciones son aplicables también

²⁵ *First Draft of the Recomendación sobre la ética de la Inteligencia Artificial* . UNESCO, SHS/BIO/AHEG-AI/4 Rev.2, p.8, [en línea] <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380455> [consulta: 8 Mayo 2022].

²⁶ *First Draft of the Recomendación sobre la ética de la Inteligencia Artificial* . UNESCO, SHS/BIO/AHEG-AI/4 Rev.2, p.9-11, [en línea] <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380455> [consulta: 8 Mayo 2022].

²⁷ *Documento para consulta pública en España. Carta de Derechos digitales*. [en línea].[\[https://portal.mineco.gob.es/RecursosArticulo/mineco/ministerio/participacion_publica/audiencia/ficheros/SEDIACartaDerechosDigitales.pdf\]](https://portal.mineco.gob.es/RecursosArticulo/mineco/ministerio/participacion_publica/audiencia/ficheros/SEDIACartaDerechosDigitales.pdf) [consulta: 2 abril 2022].

²⁸ *Documento para consulta pública en España. Carta de Derechos digitales*. p.1-12, [en línea].[\[https://portal.mineco.gob.es/RecursosArticulo/mineco/ministerio/participacion_publica/audiencia/ficheros/SEDIACartaDerechosDigitales.pdf\]](https://portal.mineco.gob.es/RecursosArticulo/mineco/ministerio/participacion_publica/audiencia/ficheros/SEDIACartaDerechosDigitales.pdf) [consulta: 2 abril 2022].

²⁹ *Documento para consulta pública en España. Carta de Derechos digitales*, p.2, [en línea].[\[https://portal.mineco.gob.es/RecursosArticulo/mineco/ministerio/articipacion_publica/audiencia/ficheros/SEDIACartaDerechosDigitales.pdf\]](https://portal.mineco.gob.es/RecursosArticulo/mineco/ministerio/articipacion_publica/audiencia/ficheros/SEDIACartaDerechosDigitales.pdf) [consulta: 2 abril 2022].

a los grupos vulnerables como son: los menores, personas con discapacidad y mayores, extensivo a grupos étnicos y otras minorías³⁰. La educación y formación en sistemas digitales también está incluida. En su apartado XXII se hace referencia a la libertad de creación y derecho de acceso a la cultura en el entorno digital, y se promueve, en su punto primero, " el derecho a la libertad de creación en el entorno digital, promoviendo programas de formación en el sistema educativo y se garantiza el derecho de remuneración del personal creativo" ³¹.

En esta referida Carta, tal como se ha resumido, se refiere a los derechos digitales y no dejan de ser principios de interpretación de los textos de la comunidad internacional, y teniendo por sentado lo que ya existe desde el punto de vista jurídico. El resto del mundo, por ejemplo EE.UU., China, están realizando grandes inversiones, con estrategias adecuadas encaminadas a conseguir avances, tanto tecnológicos como legislativos, para fijar un avance en IA adecuado a la sociedad actual.

3- Impacto de la IA en los Derechos Humanos y fundamentales afectados

El diseño de los Derechos Humanos en IA podría comenzar con la adopción de los cuatro valores de la Carta de Derechos Fundamentales de la UE³². Como son: la dignidad humana, la libertad, la igualdad y la solidaridad, requisitos de primer nivel para la implantación de sistemas de IA.

3.1 El impacto de la IA en la enseñanza

La dignidad en el Artículo 1 de la citada Carta UE³¹ es uno de los pilares de la Unión Europea, esto equivale a que todo desarrollo de la IA ha de estar supeditado a ésta, con respeto a los

³⁰ *Documento para consulta pública en España. Carta de Derechos digitales*, p.4. [en línea], [https://portal.mineco.gob.es/RecursosArticulo/mineco/ministerio/participacion_publica/audiencia/ficheros/SEDIACartaDerechosDigitales.pdf] [consulta: 2 abril 2022].

³¹ *Documento para consulta pública en España. Carta de Derechos digitales*, p.6. [en línea], [https://portal.mineco.gob.es/RecursosArticulo/mineco/ministerio/participacion_publica/audiencia/ficheros/SEDIACartaDerechosDigitales.pdf] [consulta: 2 abril 2022].

³² *Carta de los derechos fundamentales de la Unión Europea 2000/C 364/01* [en línea]. [https://www.europarl.europa.eu/charter/pdf/text_es.pdf] [consulta: 2 abril 2022].

derechos humanos. En su Artículo 3 estipula la integridad de las personas. Hay que entender que se ha de evitar que las personas se encuentren sujetos con la utilización de la IA sin su conocimiento y sin su compromiso expresado libremente.

En el ámbito de la enseñanza la implantación inadecuada de la IA, puede causar en sus docentes:

- a) Humillación, pues el docente puede ser puesto un estado de impotencia, ante decisiones algorítmicas opacas y sesgadas.
- b) Instrumentalización, por tratar a la persona docente como intercambiable, no ser un fin, ser simplemente un medio puede llegar a ocurrir que grupos de docentes se consideren superfluos e intercambiables por la alternativa más rentable que puede ser la IA.
- c) Rechazo de la aportación personal del docente, sin reconocer su contribución, aspiración y potencial³³.

Esto revela que existe una incompreensión fundamental del papel social del docente en el proceso de aprendizaje. Al respecto, creemos que, a medida que se implante la IA, los docentes podrán adquirir nuevas competencias y emprender un desarrollo de su profesión, que será el más idóneo para fomentar sus capacidades humanas e instructivas dentro de lo social.

La libertad está asociada a la autonomía individual, según se plasmó en el Artículo 6 de la Carta UE indicada³⁴ al implantar la IA en las aulas. Esto implica liberar al docente de tareas que consuman mucho tiempo, que no anulen la relación docente-estudiante y pudieran reducir a los docentes en sus funciones, principalmente de orientación y evaluación de sus estudiantes. La IA debe facilitar la transformación del aprendizaje, no recortar la libertad de docentes y alumnos. Hay que respetar la libertad de los docentes con su autonomía para gestionar e interpretar los perfiles algorítmicos de la IA, utilizando la lógica detrás de esa información.

La igualdad y solidaridad las vemos reflejadas en el Artículo 21 de la Carta UE indicada³⁵. En este sentido, la elaboración de nuevos tipos de algorítmicos, si toman protagonismo vulneran

³³ Moshe HALBERTAL , *Three ,Concepts of Human Dignity* [en línea]. <https://youtu.be/FyEvREFZVvc> ,[consulta: 2 abril 2022].

³⁴ *Carta de los derechos fundamentales de la Unión Europea 2000/C 364/01*, p.10 [en línea].[https://www.europarl.europa.eu/charter/pdf/text_es.pdf],[consulta: 2 abril 2022].

³⁵ *Carta de los derechos fundamentales de la Unión Europea 2000/C 364/* , p.13. [en línea],[

directamente la autonomía de los docentes, y su autonomía, lo que puede conducir al determinismo y la discriminación de datos ³⁶. Deben tener en cuenta evitar nuevos tipos de discriminación³⁷ que pongan en desventaja a las personas, como pueda ser por su origen étnico, la evaluación en superioridad de ventajas para los talentosos y la exposición de datos personales de docentes y alumnos que resulte un trato preferencial no justificado. Igualmente puede ocurrir que la toma de decisiones desplace a los docentes de sus puestos y a los estudiantes, en base a su mal rendimiento, lo que genera ansiedad y un malestar personal. Hay que conseguir que se utilicen los datos imprescindibles para las tareas a desarrollar.

3.2 Debilidad legislativa de derechos sustantivos con la IA en España

Tal como se ha indicado anteriormente, lo más cercano a normativa existente sobre IA en España es la Carta de derechos digitales³⁸. Este texto es un inicio con un marco no muy concreto, similar a lo que se comenta para el desarrollo responsable de la IA, a nivel de los entes internacionales. En este texto, no aparece, por ejemplo, el derecho a informar a las personas sobre cómo usar la inteligencia artificial y deberá ser asistida por un lenguaje natural. Tal como se indica en la Declaración de Montreal³⁹, se debe informar del descubrimiento de errores de funcionamiento, efectos inesperados o indeseados a las autoridades públicas, personas interesadas y a cualquier afectado. Debe poderse verificar en cualquier momento que el sistema de IA responde a lo que

https://www.europarl.europa.eu/charter/pdf/text_es.pdf, [consulta: 2 abril 2022].

³⁶ M. MANN, T. MATZNER, “Challenging Algorithmic Profiling: The Limits of Data Protection and Anti-Discrimination in Responding to Emergent Discrimination.”, [en línea], <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/2053951719895805> [consulta: 2 abril 2022].

³⁷ K.H. HUME, *Artificial intelligence in the future-but it's not immune to human bias* <https://www.macleans.ca/opinion/artificial-intelligence-is-the-future-but-its-not-immune-to-human-bias/> [en línea],[consulta: 2 abril 2022].

³⁸ *Documento para consulta pública en España. Carta de Derechos digitales.* [en línea].https://portal.mineco.gob.es/RecursosArticulo/mineco/ministerio/participacion_publica/audiencia/ficheros/SEDIACartaDerechosDigitales.pdf [consulta: 2 abril 2022].

³⁹ AA.VV.*Montreal Declaration for a Responsible development of Artificial Intelligence, University of Montreal*, [en línea] <https://montrealdeclaration-responsibleai.com/reports-of-montreal-declaration>. [consulta: 2 abril 2022].

se programó, y el riesgo de daño grave si se utiliza de forma inadecuada. Otra cuestión, que no trata este documento, es la prohibición de uso cuando afecta a la voluntad de las personas, en aspectos que afecten a sus derechos fundamentales ⁴⁰

3.3 Afectación de la IA en las normativas internacionales

El camino para la regulación internacional y nacional del uso de la IA será largo y complejo, ya que hay que coordinar varias disciplinas, tal como hemos indicado con sus nueve pilares de tecnologías, que implicarán una coordinación tanto de los gobiernos, como de las empresas en todos los sectores de producción. El libro Blanco de la Comisión Europea⁴¹ es una base de partida para las estrategias internacionales en UE, que sean fruto de un diálogo socio-político para sentar unas bases, homogéneas y consensuadas entre los países, junto con las estrategias nacionales de la IA.

15

4. Problemáticas jurídicas del impacto de la IA en los derechos humanos (Diferenciación entre los humanos y los robots)

Un robot es una máquina electro-mecánica programable que puede moverse en su entorno gracias a unos sensores que transmiten la información, para que esta máquina se mueva para realizar tareas autónomas (libres para actuar) o semi-autónomas (su libertad esta complementada por la actuación de un ser humano para actuar)⁴².

Existe debate si los robots deben estar protegidos por el ordenamiento jurídico. Para esto hay que apreciar si el robot actúa libremente, con autonomía o no, dada su capacidad de tomar

⁴⁰ AA.VV. *Montreal Declaration for a Responsible development of Artificial Intelligence*, University of Montreal, [en línea] <https://montrealdeclaration-responsibleai.com/reports-of-montreal-declaration>. [consulta: 2 abril 2022] ,p. 22

⁴¹ *LIBRO BLANCO sobre la inteligencia artificial - un enfoque europeo orientado a la excelencia y la confianza* , [en línea] https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/commission-white-paper-artificial-intelligence-feb2020_es.pdf [consulta: 1 marzo 2022].

⁴² “Concepto, Definición , Robot “[en línea], <https://conceptodefinicion.de/robot/> [consulta: 1 marzo 2022].

decisiones propias. Si el robot tiene derechos por esa libertad, cabe preguntarse si se tendrá que considerar por ser poseedor de responsabilidad⁴³ (obligación), desde un punto de vista jurídico se podrían considerar como “personas” con un cierto grado de capacidad jurídica. En este sentido, la resolución del Parlamento Europeo de 2017, esta personalidad jurídica fue rechazada basándose en el informe sobre: “La normativa europea en materia civil en robótica”⁴⁴. Los científicos etiquetan como “inteligentes” a la generación de robots que ya no se limitan a líneas de producción, y que operaban automáticamente, pero con capacidad de adaptarse a los cambios e inestabilidad en su entorno⁴⁵.

La interacción entre humanos y robots no implica la necesidad moral de concederles derechos⁴⁶.

5. La aplicación de la Inteligencia Artificial en el ámbito de la enseñanza

5.1 Contexto y parámetros generales

5.1.1 Contexto histórico de la educación en España

La educación en España en los últimos doscientos años, ha ido evolucionando.

Desde la época medieval hasta el siglo XIX, estuvo en manos de la Iglesia, sin un sistema equitativo de escolarización y signos discriminatorios. Los hijos de familias acomodadas y con títulos nobiliarios tenían acceso garantizado a la educación, mientras que, en las localidades

⁴³ K. ABNEY, *Robotics, ethical theory, and metaethics: A guide for the perplexed*. y *Robot ethics: The ethical and social implication of robotics*, p.40.

⁴⁴ *Europena Civil Law .Rules in Robotics* [en línea] [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2016/571379/IPOL_STU\(2016\)571379_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2016/571379/IPOL_STU(2016)571379_EN.pdf) [consulta: 6 mayo de 2022].

⁴⁵ K.H. HUME, *Artificial intelligence in the future-but it's not immune to human bias* <https://www.macleans.ca/opinion/artificial-intelligence-is-the-future-but-its-not-immune-to-human-bias/> [en línea],[consulta: 2 abril 2022].

⁴⁶ M. COECKELBERGH, *Robots rights? Towards a social-relational justification of moral consideration*, p.217.

pequeñas del territorio español, era el párroco el que enseñaba a leer. España, antes del siglo XVIII, estaba a la cola de alfabetismo en comparación con los países del entorno europeo.

No fue hasta 1857 cuando se promulgó una ley educativa integral. Se denominó Ley de Instrucción Pública⁴⁷ (también llamada Ley Moyano). En esta Ley se establecieron dos períodos de enseñanza, el Elemental (de 6-9 años) y Superior (de 9-12 años), En la misma se establecía que la enseñanza podía ser pública o privada. Con intervención del Gobierno de turno como director de la enseñanza pública e intromisión en la privada, para asegurar su forma académica de enfoque. Con esta ley se llegó a una gratuidad relativa de la primera enseñanza, con secularización centralista. El Gobierno se comprometió a mantener las escuelas privadas y subvencionar a los pueblos pequeños para que a sus niños/as no les faltara la educación básica. Los libros de texto fueron iguales para toda España y los maestros de entonces debían pasar por unos exámenes que garantizaban sus conocimientos.

La mencionada Ley estuvo vigente hasta 1970, con algunos cambios en momentos clave de la historia como fueron la I y II Repúblicas. En la I República se creó la Fundación de la Institución Libre de la Enseñanza, con una enseñanza privada y laica, basada en el método socrático en que el alumno era el protagonista de su aprendizaje.

Durante la dictadura franquista, se volvió a las pautas anteriores de la Ley Moyano citada. El Jefe del Estado, el general Franco, dejó la educación en manos de la Iglesia, haciendo una limpieza entre los docentes, así como en el material didáctico, para que observaran las ideas de su régimen. El objetivo fue crear el “espíritu nacional”, con ideología falangista, nacional y católica. En la postguerra, se promulgó la Ley de Enseñanza Primaria de 1945, con estructura nacional-católica, con cuatro períodos de educación.

Tras la Segunda Guerra Mundial, el gobierno de Franco cambió la Ley de educación, que culminó en 1970 (época de desarrollo económico) con la Ley General de Educación⁴⁸ (Ley de

⁴⁷ *La Ley de Instrucción Pública de 9 de septiembre de 1957* [en línea] https://personal.us.es/alporu/historia/ley_moyano_texto.htm [consulta: 24 Marzo 2022].

⁴⁸ *Ley 14/1970, de 4 de agosto, General de Educación y Financiamiento de la Reforma Educativa* [en línea]. <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-1970-852> [consulta: 24 Marzo 2022]

Villar Palasí). En esta Ley se reflejaban dos etapas: a) Primaria (cursos 1º a 5ª para niños/as de 6 a 11 años), b) Segunda (cursos de 6º a 8º para niños/as de 11 a 14 años). Con esta Ley la enseñanza era obligatoria y gratuita hasta los 14 años, comprendiendo la Educación General Básica (E.G.B.). Tras esa primera etapa, se escogía o bien el Bachillerato Unificado Polivalente (B.U.P), o la Formación Profesional (F.P.). Los que querían ir a la Universidad debían obligatoriamente realizar el Curso Orientación Universitaria (C.O.U.) y pasar la prueba de acceso.

Tras el fallecimiento de Franco se llegó en España a un cambio legislativo notable con la Constitución Española ⁴⁹de 1978, y se concretó en el Artículo 26 de la CE , la libertad de enseñanza y el derecho a la educación. Se estableció que la educación básica debía ser obligatoria y gratuita. Se atribuyó la competencia educativa a las comunidades autónomas, permitiendo la creación de centros educativos públicos, concertados y privados. Al llegar a 1990 se promulgó la Ley de Ordenación General del Sistema Educativo⁵⁰ (LOGSE) gobernando el PSOE. La edad escolar obligatoria se amplió de 14 a 16 años, Esta ley en plena democracia tenía tres ciclos; Primer ciclo (de 6-8 años), Segundo ciclo de (8-10 años) y Tercer ciclo (de 10-12 años) , que constituían seis cursos obligatorios, Se continuaba con la Educación Secundaria Obligatoria (ESO), con cuatro cursos obligatorios (12-16 años).Posteriormente se podía seguir con le enseñanza post- obligatoria, dependiendo de la elección del alumno, hacia la Universidad con el Bachillerato (dos cursos) o hacia el Grado Medio F.P. (que daba luego acceso a Grado Superior en la Formación Profesional). Mas adelante se promulgó, con el gobierno del presidente Aznar en el año 2002, la Ley Orgánica de Calidad de la Educación⁵¹ (LOCE). Al llegar el PSOE al Gobierno en las elecciones de 2004, se derogó su aplicación.

⁴⁹ *La Constitución Española* [en línea]. <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-1978-31229> [consulta: 24 Marzo 2022]

⁵⁰ *Ley Orgánica 1/1990 , de 3 de Octubre,de Ordenación General del Sistema de Educación* [en línea]. <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-1990-24172> [consulta: 4 Abril 2022]

⁵¹*Ley Orgánica 10/2003 de diciembre de Calidad de la Educacioun* [en línea]. <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2002-25037> [consulta: 4 Abril 2022]

En el 2006, durante la legislatura del presidente José Luis Rodríguez-Zapatero, se promulgó la Ley Orgánica de Educación⁵² (LOE). Con esta ley se dividió la educación en España en cinco ciclos. Un primero no obligatorio pero gratuito (segunda etapa de infantil con dos primaria y secundaria) y los dos últimos no obligatorios (bachillerato o grado superior de F.P.)

En la actualidad se ha promulgado, en el 2013, con el gobierno del presidente Mariano Rajoy, la Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa⁵³(LOMCE.). Con el gobierno del presidente Pedro Sánchez, en 2020, se ha promulgado la LEY Orgánica LOMLOE⁵⁴, con la que se modificó la LOE de 2/2006. En esta Ley, el castellano deja de ser considerado necesariamente como lengua vehicular, se regula la educación concertada, se planifica la forma cómo los alumnos de educación especial pueden ir a centros ordinarios. La asignatura de Religión deja de contar para la nota media del expediente académico, se promueve la igualdad de género (se aparta en las subvenciones a los centros donde hay segregación por el género) y se reinstaura la posibilidad de pasar al curso siguiente sin haber aprobado todas las asignaturas del curso anterior. En la actualidad, esta ley LOMLOE, está vigente.

5.1.2 Parámetros existentes sobre la educación

En España, por la década de los 60' se produjo la “explosión escolar”, debido al resurgimiento de la nueva clase media y crecimiento del nivel de vida, en los demás países europeos ocurrió en la década de los 50'. Fue muy significativo el aumento del número de estudiantes/as en la enseñanza secundaria y en la universitaria. Esta década de los sesenta se cerró con el llamado “Libro Blanco de la Educación”⁵⁵, que fue el primer diagnóstico riguroso de la situación de la

⁵² *Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación* [en línea]. <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2006-7899> [consulta: 4 Abril 2022]

⁵³*Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa* [en línea] <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2013-12886> [consulta: 4 Abril 2022]

⁵⁴ *Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006 de 3 de mayo, de Educación* [en línea]. https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2020-17264 [consulta: 4 Abril 2022]

⁵⁵Julio SEAGE . *El “libro blanco” de la educación* [en línea]. <https://redined.mecd.gob.es/xmlui/bitstream/handle/11162/82814/00820093002256.pdf?sequence=1> [consulta: 4 Abril 2022]

educación, estableciendo unos juicios negativos sobre los treinta años anteriores (dictadura), e indicando graves déficits de escolarización.

Atendiendo al informe PISA ⁵⁶ (*Programme for international Student Assessment*), en la situación actual, la educación primaria (evaluación desde el 2000) ha salido fortalecida, pues en la educación infantil en segundo ciclo (de 3 a 6 años) se encuentra escolarizada el cien por cien de la población desde finales de los años noventa del pasado siglo .Por el contrario, sobre la ESO (de 12-16 años) pesan graves problemas, por el fracaso escolar para obtener el diploma de la escolaridad obligatoria, La tasa de fracaso y abandono inciden negativamente en la calidad resultante de la educación. En consecuencia, España debe hacer esfuerzos para situar nuestro sistema educativo al nivel de los mejores en Europa⁵⁷. Con este objetivo mostramos a continuación las herramientas del la IA.

5.2 Cambios de la tecnología de la enseñanza actual

Los estudiantes de cualquier nivel deberían tener una experiencia educativa totalmente diferente, que no sería la clásica de escuchar al Profesor y repetir y recordar, con más o menos acierto, sino que cada estudiante debería evolucionar a su ritmo, y con autoevaluaciones, que le permitieran ir avanzando en su formación, bajo el control del tutor. Las carreras no deberían estar limitadas en tiempo y contenido, sino que el estudiante podría elegir según su capacidad, con los niveles que desee para su desarrollo y alcanzar las habilidades y capacidades que se le exijan en cada titulación. Todo ello, es posible usando las herramientas de IA a su alcance. Estas herramientas serían seleccionadas por el Colegio o Escuela, con la adecuada preparación y tutorización y evaluación.

⁵⁶ España, *Informe PISA 2009* [en línea]. <https://www.educacionyfp.gob.es/inee/dam/jcr:bc05a3ce-effe-425b-a79b-c92f0d43f8d1/pisa-2009-con-escudo.pdf> [consulta: 4 Abril 2022].

⁵⁷ Manuel DE PUELLES Benitez *En la España democrática: Antecedentes, problemas y perspectivas* [en línea] [file:///C:/Users/Javier/Downloads/Dialnet-LaEducacionSecundariaEnLaEspanaDemocratica-6209152%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/Javier/Downloads/Dialnet-LaEducacionSecundariaEnLaEspanaDemocratica-6209152%20(2).pdf) [consulta: 4 Abril 2022].

Se debería disponer con la IA de una tutorización más personalizada. La actual idea de masa, todos los estudiantes evolucionando a la misma hora, podría quedar atrás con el uso de la IA. Cada estudiante podría ir a velocidad diferente en su aprendizaje en base a sus progresos personales.

5.2.1 Qué supone la IA en la enseñanza

Las herramientas tecnológicas de IA promueven la comunicación, la colaboración, la creación y la autonomía de los estudiantes, bajo un entorno virtual seguro, tanto para los docentes, como para los alumnos. Apoyar a los docentes para rebajarles en sus tareas administrativas mediante la IA, será fundamental para hacer más eficientes y óptimas sus labores cotidianas.

La automatización de las tareas administrativas, sistemas de tutoría, adición de contenido inteligente y guías, las plataformas o facilitadoras virtuales, con potencial para formar las próximas generaciones de alumnos entre 3 y 16 años, es fundamental para educar a las nuevas generaciones de alumnos con una enseñanza personalizada.

Veremos en el futuro que la utilización de la IA para un aprendizaje adaptativo, será de gran ayuda, tanto para profesores como para alumnos. A partir de unos modelos personalizados de aprendizaje personal, con accesibilidad desde cualquier lugar y con herramientas planificadas de forma específica, cada día ganarán más adeptos y potencial para mejorar la enseñanza educativa obligatoria en España.

5.2.2 Tipos de aprendizajes que pueden cubrirse con IA en la enseñanza primaria y secundaria

En 2019, bajo el paraguas de la UNESCO, se exhorta a los gobiernos a adoptar medidas para mejorar las competencias básicas relacionadas con la IA en los planes de estudios de las escuelas.⁵⁸ La UNESCO creará un perfil por país para identificar sus puntos fuertes y débiles, y poder dar recomendaciones concretas a sus necesidades para integrar la IA.

⁵⁸ *La Inteligencia Artificial en la Educación* [en línea]. <https://es.unesco.org/themes/tic-educacion/inteligencia-artificial> 2019 [consulta: 5 Abril 2022].

<https://es.unesco.org/themes/tic-educacion/inteligencia-artificial>

En la actualidad ya existen herramientas de IA que pueden ser incorporadas en el proceso educativo como pueden ser: ; a) “Edutubers”⁵⁹, como gran poder educativo en sus videos b) “Videollamadas” para realizar clubs de lectura o clases de educación física, con facilidad de la inclusión y accesibilidad del alumnado, c) “Google Meet”⁶⁰, los encuentros virtuales en vivo por YouTube, con subtítulos en tiempo real para los discapacitados auditivos, d) “Museos virtuales en 3D”⁶¹, e) Herramientas de apoyo a los docentes, para que optimicen su tiempo⁶², f) Fomento de las respuestas en tiempo real para tomar decisiones e incentivar los nuevos procesos de enseñanza y aprendizaje⁶³, g) Procurar el aprendizaje automático para que los niños/as puedan construir algo ellos mismos “MachingLearningforkids”⁶⁴.El ordenador podrá reconocer imágenes ,números o sonidos o contestar preguntas sobre un tema concreto.⁶⁵ h)

⁵⁹ “Las siete estrellas “youtuber” que dan clase en español” [en línea]. <https://elpais.com/educacion/2021-08-22/las-siete-estrellas-youtubers-que-dan-clase-en-espanol-a-18-millones-de-seguidores.html> [consulta: 5 Abril 2022].

⁶⁰ “Google Meet” [en línea] <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.google.android.apps.meetings&hl=ca&gl=US> [en línea]. [consulta: 5 Abril 2022].

⁶¹ 36 recorridos virtuales por museos y lugares increíbles alrededor del mundo [en línea]. https://www.canva.com/es_mx/aprende/conoce-virtualmente-36-museos-y-lugares-increibles/ [consulta: 5 Abril 2022].

⁶² “Herramientas educativas para organizar, crear y gestionar la labor docente”.JCación 3.0 [en línea]. <https://www.educaciontrespuntocero.com/recursos/herramientas-educativas-docentes-ahorrar-tiempo/> [consulta: 5 Abril 2022].

⁶³ Ana GARCÍA-VALCÁRCEL MUÑOZ-REPISO, *Recursos digitales para la mejora de la enseñanza y el aprendizaje* [en línea]. <https://gredos.usal.es/bitstream/handle/10366/131421/Recursos%20digitales.pdf;jsessionid=24772FE330F4B21CE07FDE08B2608EF9?sequence=1> [consulta: 5 Mayo 2022]

⁶⁴ *Enséñale a una computadora a jugar un juego* [en línea]. <https://machinelearningforkids.co.uk/> [consulta: 5 Abril 2022].

⁶⁵ Manuel FANDOS GARRIDO [Tesis Doctoral]: *Formación basada en las Tecnologías de la Información y Comunicación. Análisis didáctico del proceso de enseñanza-aprendizaje* [en línea]. https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/8909/Etesis_1.pdf [consulta: 5 Abril 2022].

Tutoriales descargables y lista de recursos para seguir avanzando en el aprendizaje⁶⁶, i) Aprendizaje automático para niños⁶⁷.

La plataforma de IA que se escoja, debe tener en cuenta para el niño/a las áreas siguientes: a) Conocimiento de sí mismo y autonomía personal, b) Conocimiento del entorno, c) Lenguaje: Comunicación y representación. En suma, en el niño/a interesa el desarrollo de su personalidad, de su socialización y de los diversos aprendizajes indicados en las áreas citadas o ámbitos de experiencia. Hay que tener presente que el proyecto con IA estará dirigido a conseguir una progresiva autonomía en el desarrollo de las capacidades y competencias de los niños/as.⁶⁸

En la enseñanza secundaria las actividades docentes se pueden distribuir organizadas en cinco etapas didácticas, que deberán ser cubiertas por plataforma de la IA: a) Iniciación: Motivar al alumno para explicar sus propias ideas, (mejores si hay motivación) b) Información: Explicitar variables, analizar y estimular para resolver situaciones de carácter científico, con alusión intrínseca de la naturaleza y construcción del conocimiento científico, c) Aplicación: Animar a los alumnos a evaluar sus ideas, desarrollarlas y aplicarlas, d) Evaluación. Presentar al alumno sus respuestas para que las cotejen con las respuestas correctas y hagan críticas de la importancia de lo aprendido, y con las estrategias de su aprendizaje. e) Síntesis y Conclusión: Sintetizar, evaluar, generar espacios y reflexión crítica sobre todo lo que implica aprender ciencias y otras disciplinas. Además, plantear nuevas preguntas que motiven a seguir aprendiendo⁶⁹.

⁶⁶ *Guía Práctica para implementar Medidas de Atención a la Diversidad en el Aula Ordinaria* [en línea]

https://www.educarex.es/pub/cont/com/0004/documentos/GUIA_MAD_ORDINARIAS_EOEP_ALM_ENDRALEJO_%281%29.pdf [consulta: 9 Mayo 2022].

⁶⁷ “Programación y Robótica. 5. Introducción a la Inteligencia Artificial “ [en línea]. <https://formacion.intef.es/catalogo/mod/book/view.php?id=69&chapterid=337> [consulta: 5 Abril 2022].

⁶⁸ “Según Artículo 13 de la Ley Orgánica 2/2006 , de 3 de mayo” [en línea]. <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2006-7899> [consulta: 5 Abril 2022].

⁶⁹ Bettina M. Bravo, Laura A. EGUREN y Adriana . ROCHA “ El rol del docente en la enseñanza de la visión en educación secundaria. Un estudio de caso” ,p.357. [en línea] http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen9/ART4_Vol9_N2.pdf [consulta: 9 Mayo 2022].

5.2.3 Plataformas actuales de enseñanzas con IA actuales: oportunidades

En 2020, un equipo dirigido por Cynthia Breazeal⁷⁰, profesora de "Media LAb del MIT" (Instituto Tecnológico de Massachusetts) anunció el lanzamiento en línea de recursos para estudiantes de primaria y secundaria para aprender sobre IA, para niños, padres y educadores de todo el mundo⁷¹.

El el Centre "d' Estudis Montseny", en Barcelona, es uno de los pioneros que pretende revolucionar su método de enseñanza a partir de la inteligencia artificial. Su director, Pep Trelis , *indica a la opinión pública que el cambio ha comenzado a dar sus frutos, aunque hace poco más de 24 meses que empezó su aplicación*, según relata el periódico el Elpais⁷² : " La objetividad del dato nos ayuda a mejorar los procesos educativos, a prever situaciones, identificar tendencias y hacer comparativas entre casos similares,". Esta plataforma es un sistema que pone a trabajar el big-data y los algoritmos para obtener el máximo rendimiento de alumnos, profesores y contenidos. Se indica que está bajo la supervisión del claustro, que tiene la última palabra por encima de la tecnología.

Se puede aplicar al mundo de la enseñanza, como es el caso de Mercedes Benz, que utiliza la realidad aumentada para brindar soporte a sus clientes mediante autoservicio Su asistente virtual, es "Ask Mercedes."⁷³, En esta realidad aumentada los conductores pueden escanear un elemento de su vehículo y comprender su funcionalidad. Esto, trasladado al mundo de la enseñanza, abre un mundo de posibilidades casi ilimitado para la enseñanza de cosas que se precise estudiarlas mejor en movimiento (piezas ubicadas en lugar inamovible). Además, se

⁷⁰ Cynthia BRAZEAL. "Mixed-Method Long -Term Robot Usage, Older Adults Lived Experience of Social" [en línea]. <https://www.media.mit.edu/people/cynthiab/publications/> [consulta: 5 Abril 2022].

⁷¹ *How to train Your robot; A Middle Scool AI en Ethics Curriculum* [en línea]. <https://www.media.mit.edu/publications/how-to-train-your-robot-a-middle-school-ai-and-ethics-curriculum/> [consulta: 5 Abril 2022].

⁷² José GARCIA , " Cuando la inteligencia artificial enseña en los colegios , marzo 2020" [en línea]. https://elpais.com/retina/2020/03/05/innovacion/1583399718_374994.html [consulta: 19 marzo 2022].

⁷³ *Ask Mercedes-Tu asistente virtual para la nueva Sprinter en una App Inteligente* [en línea]. <https://www.mercedes-benz.es/vans/es/services/manuals/ask-mercedes> [consulta: 20 marzo 2022].

pueden hacer preguntas sobre cualquier problema o falla en su movimiento. Si esto lo combinamos con un chatbot de IA, este elemento se hace más versátil y fácil de usar (ver movimiento, preguntar y chatbot).

Un segundo ejemplo aplicable a la enseñanza, lo podemos ver en el video de Aircards con es el “ Jump Into Africa”⁷⁴. se trata de una experiencia de realidad aumentada en 3 D con el que se puede entrar y explorar la sabana africana a través del escaneo de códigos QR. En nuestra opinión esto colocado en colegios y escuelas, nos mostrará el mundo de los animales en su hábitat (con realidad aumentada con gafas o cascos al efecto) , lo que dará a los estudiantes la oportunidad de aprender más sobre su comportamiento en su modo de vida natural.

En suma, podríamos añadir que la realidad aumentada, además de la enseñanza apuntada, ser útil en videojuegos didácticos, utilización en cascos de realidad virtual de Samsung HTC⁷⁵ o Sony. Otras firmas, como Facebook tienen en preparación enseñanzas con realidad aumentada. Estos desarrollos permiten al usuario sensaciones de tacto de objetos generados por ordenador dentro de su campo visual (3D). También hay posibilidad de interactuar en diferentes situaciones que mezclan lo material con lo artificial, muy útil para los objetivos de la enseñanza primaria.

5.2.4 Retos de futuro: Desafíos pendientes

Desde que se puso en marcha la LOGSE (1990), el porcentaje de alumnos que no obtenían la graduación en la educación básica rondaba el 30 %, porcentaje que se mantiene inalterable, con ligeras oscilaciones; en la actualidad es del 27,7 % (datos de 2011)⁷⁶ , porcentaje superior a la

⁷⁴ *Kinder-Jump. Info Africa Portal . 8thWall* [en línea]. <https://www.8thwall.com/aircards/kinder-ar-portal> [consulta: 20 marzo 2022].

⁷⁵ “Entiende porque Samsung invirtió millones en realidad virtual “[en línea] <https://negociosdigitalesmovistar.com/negocio-por-internet/entiende-por-que-samsung-invirtio-millones-en-realidad-virtual/> . [consulta: 20 marzo 2022].

⁷⁶ L. SERRANO , A. SOLER , L HERNÁNDEZ, “El abandono educativo temprano: análisis del caso español “ <https://www.educacionyfp.gob.es/dctm/inee/documentos-de-trabajo/abandono-educativo-temprano-2.pdf?documentId=0901e72b818e38f4> [en línea] [consulta: 4 Abril 2022].

media de los países de la OCDE que se encontraban en una media del 20% . Esto es un problema grave a resolver por el sistema educativo.

En 2008, el abandono en España se situaba en el 31,7 %, A partir de ese año se inicia una tendencia descendente, que se traduce en el 2018 en 13,8 puntos porcentuales (disminución del 43,8 %) ⁷⁷. El porcentaje de abandono temprano de la educación y la formación en los países de la Unión Europea en el año 2018 se sitúa en un 10,6%, sin variación con respecto a 2017 ¹¹. El abandono del sistema educativo en España, se podría aminorar con la IA.

El abandono va ligado al fracaso escolar prematuro o temprano. Hay que destacar, como otro desafío en España, la desigual distribución territorial de la educación, debido a los trasposos de la gestión del sistema educativo a las comunidades autónomas, después de la Constitución de 1978. Si bien el Estado tiene la potestad de establecer normas básicas que regulan el sistema educativo con la responsabilidad de garantizar una igualdad básica en el ejercicio del derecho de la educación, se aprecian desigualdades entre Comunidades Autónomas, Si bien un niño/a español tiene más o menos oportunidades de éxito escolar en función de su comunidad autónoma, hay que tener en cuenta el principio de solidaridad, que preside la organización de Estado por mandato de la Constitución, y que debe ser de obligado cumplimiento para todos los poderes públicos.

España necesita un sistema educativo de mayor calidad, en el cual sería una pieza fundamental de futuro (con la introducción de la IA en las escuelas o colegios). Mi deseo es que el sistema educativo sea moderno, de los mejores de Europa, con calidad para todos, sin sectores de población infra educados, marginados, segregados o excluidos, por su nivel social o étnico, o económico, y con igualdad de oportunidades para todos.

El proyecto de la UNESCO con el objetivo de “Enseñar la IA en la escuela”, se centra en la integración de los aspectos humanos y técnicos de la IA en los programas de formación. El proyecto se desarrollará a partir de los tres ejes de trabajo siguientes. a) Elaborar un marco de

⁷⁷<https://www.educacionyfp.gob.es/dam/jcr:627dc544-8413-4df1-ae46-558237bf6829/seie-2019.pdf> [en línea]. [consulta: 4 Abril 2022].

competencias para los centros educativos., b) Creación y gestión en línea para acoger los recursos pedagógicos en materia de IA. c) Organización de talleres para integrar la formación en materia de IA en los planes de estudio⁷⁸.

6. Conclusiones.

- I. Ante la ausencia de legislación concreta al respecto, un debate social sobre estos temas relativos a la educación, siempre resultará una condición necesaria previa para cualquier iniciativa futura que se plantee.

El desarrollo tecnológico siempre ha tenido un impacto en la sociedad. En el momento actual la IA, se encuentra en este punto de determinar qué quiere ser, si vehículo lento o un boom nuevo, (se puede indicar el símil de una energía nuclear para su desarrollo). Siempre, entre extremos, es aconsejable el término intermedio; de su desarrollo dependen las decisiones que deberían tenerse, tanto por parte de los investigadores como de los juristas.

Se ha iniciado el presente trabajo partiendo de información sobre las posibilidades presentes y futuras que puede reportar la adopción de las herramientas de IA. Con estas tecnologías se puede actuar con algoritmos que, con imitación del funcionamiento de las redes neuronales del cerebro humano, nos puede proporcionar una respuesta clara, óptima y natural. Se ha indicado que, si el algoritmo vulnera directamente la autonomía de los docentes, puede conducir al determinismo y la discriminación de datos. Hay que tener presente que **los** sistemas de IA responden a lo que se programó, y existe el riesgo de daño grave si se utilizan de forma inadecuada. Esto abre un nuevo mundo ante los procesos educativos actuales, fundado a través de los tradicionales programas informáticos específicos.

En la UE, el Libro Blanco de la Comisión Europea es una base de partida para sus estrategias internacionales, para que sean un fruto de dialogo socio-político para sentar

⁷⁸ “La inteligencia artificial en la Escuela “[en línea] <https://es.unesco.org/themes/ticeduacion/inteligencia-artificial> [consulta: 9 Mayo 2022]

unas bases, homogéneas y consensuadas, entre los miembros de UE, junto con las estrategias nacionales de la IA.

II. Se ha resumido en el trabajo el proceso evolutivo de la educación en España desde el siglo XVIII hasta la actualidad, con la evolución legislativa correspondiente para ir asumiendo retos con base en las exigencias educativas de la sociedad hasta llegar en la actualidad a la Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre. LOMLOE.

III. Con la IA es posible, para el futuro, un aprendizaje más centrado en las materias interconectadas, sin perder el protagonismo del profesor, decidiendo los caminos digitales adecuados y compartiendo los estudiantes su parte de autoformación al ritmo que le faciliten sus capacidades específicas en cada caso. Con las herramientas de IA, el profesor tendrá muchas de sus actividades administrativas resueltas, lo que le permitirá ser más activo en su docencia y en la coordinación de las herramientas de IA, y en la personalización del alumnado.

Actualmente nos encontramos, aplicando varias herramientas de la IA, constituidas por pilares tecnológicos que se han clasificado como: a) Big Data y análisis de los datos; b) Robots autónomos; c) Simulación; d) Sistemas para la integración vertical y horizontal; e) IiOT (Internet de las cosas); f) Ciberseguridad; g) Cloud computing; h) Impresión 3D; y i) Realidad aumentada. Podemos almacenar datos e información con facilidad de gestión, efectuar cálculos complejos a una velocidad enorme, comprender comandos verbales, tenemos capacidad de distinguir entre imágenes y textos y señales de sensores que nos proporcionarán respuestas complejas, y en menos tiempo que las que podrían adoptar las personas en sus decisiones habituales. Todo ello con una capacidad de análisis enorme y con respuestas fiables que superan la capacidad humana, y sincronizadas mediante la robótica autónoma, con posibilidad de sustitución de las personas en muchas tareas habituales. La educación es un sector que se puede beneficiar muchísimo de la IA, y la existencia de profesionales de estas materias será la base del desarrollo futuro de la misma.

En consecuencia, se ha planificado este trabajo con el objetivo de la mejora de la enseñanza obligatoria con la aplicación de la IA, dado que supondrá un enorme avance educativo y una gran ayuda para la consecución de los objetivos del desarrollo sostenible necesario en la UE.

La automatización de las tareas administrativas, los sistemas de tutoría, la adición de contenidos inteligentes y guías, las plataformas o facilitadores virtuales, los robots autónomos, como potencialidades para formar las próximas generaciones de alumnos entre 3 y 16 años, es fundamental para educar las nuevas generaciones con una enseñanza personalizada. Se mencionan algunas plataformas actuales y se indican algunos retos de futuro con programas abiertos en la UNESCO para la integración de las tecnologías de la IA en los programas formativos.

Agradecimiento: A la Profa .Dra. Rosa María Satorras Fioretti, de la Facultad de Derecho de la Universidad de Barcelona, por la tutorización de este trabajo.

7. Bibliografía

- HALBERTAL M , *Three , Concepts of Human Dignity* [en línea]. <https://youtu.be/FyEvREFZVvc> ,[consulta: 2 abril 2022].
- “Cuarenta y dos países adoptan los Principios de la OCDE sobre Inteligencia Artificial” [en línea]. [<https://www.oecd.org/centrodemexico/medios/cuarentaydospaisesadoptanlosprincipiosdelaocdesobreinteligenciaartificial.htm>] [consulta: 2 abril 2022].
- “Entiende porque Samsung invirtió millones en realidad virtual “[en línea] <https://negociosdigitalesmovistar.com/negocio-por-internet/entiende-por-que-samsung-invirtio-millones-en-realidad-virtual/> . [consulta: 20 marzo 2022].
- ABNEY K., *Robotics, ethical theory, and metaethics: A guide for the perplexed. y Robot ethics: The ethical and social implication of robotics*, p.40.

- COECKELBERGH M. , *Robots rights? Towards a social-relational justification of moral consideration* ,p.217.

- *First Draft of the Recomendación sobre la ética de la Inteligencia Artificial* . UNESCO, SHS/BIO/AHEG-AI/4 Rev.2 , p.7, [en línea] <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380455> [consulta: 8 Mayo 2022].

- *Guia Práctica para implementar Medidas de Atención a la Diversidad en el Aula Ordinaria* [en línea] https://www.educarex.es/pub/cont/com/0004/documentos/GUIA_MAD_ORDINARIAS_EOE_P_ALMENDRALEJO_%281%29.pdf [consulta: 9 Mayo 2022].

. IENCAJ.M., AND VAYENA, E. *The global landscape of AI ethics guidelines. Nature Machine Intelligence*, p. 389-309.

[consulta: 6 mayo de 2022].

[consulta: 8 Mayo 2022] .

[en línea] <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380455> [consulta: 8 Mayo 2022].

[en línea]<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380455> [consulta: 8 Mayo 2022].

-“Concepto, Definición , Robot “[en línea], <https://conceptodefinicion.de/robot/> [consulta: 1 marzo 2022].

-“Estándares éticos de inteligencia artificial centrados en el ser humano” [en línea], <https://www.dongascience.com/news.php?id=42618> [consulta: 1 Mayo 2022]

-“Google Meet” [en línea] <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.google.android.apps.meetings&hl=ca&gl=US> [en línea]. [consulta: 5 Abril 2022].

-“Herramientas educativas para organizar, crear y gestionar la labor docente”.JCación 3.0 [en línea]. <https://www.educaciontrespuntocero.com/recursos/herramientas-educativas-docentes-ahorrar-tiempo/> [consulta: 5 Abril 2022].

“La inteligencia artificial en la Escuela “[en línea]
<https://es.unesco.org/themes/ticeducacion/inteligencia-artificial> [consulta: 9 Mayo 2022]

-“Las siete estrellas “youtuber” que dan clase en español” [en línea].
<https://elpais.com/educacion/2021-08-22/las-siete-estrellas-youtubers-que-dan-clase-en-espanol-a-18-millones-de-seguidores.html> [consulta: 5 Abril 2022].

-“Programación y Robótica. 5. Introducción a la Inteligencia Artificial “ [en línea].
<https://formacion.intef.es/catalogo/mod/book/view.php?id=69&chapterid=337> [consulta: 5 Abril 2022].

-“Según Artículo 13 de la Ley Orgánica 2/2006 , de 3 de mayo” [en línea].
<https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2006-7899> [consulta: 5 Abril 2022].

-36 recorridos virtuales por museos y lugares increíbles alrededor del mundo [en línea].
https://www.canva.com/es_mx/aprende/conoce-virtualmente-36-museos-y-lugares-increibles/
[consulta: 5 Abril 2022].

-AA.VV.MONTREAL , *Declaration for a Responsible development of Artificial Intelligence, University of Montreal.* p.13 [en línea]. <https://montrealdeclaration-responsibleai.com/reports-of-montreal-declaration>. [consulta: 1 abril 2022] .

-AA.VV.Montreal *Declaration for a Responsible development of Artificial Intelligence,University of Montreal,* [en línea] <https://montrealdeclaration-responsibleai.com/reports-of-montreal-declaration>. [consulta: 2 abril 2022] ,p. 22

-AA.VV.Montreal *Declaration for a Responsible development of Artificial Intelligence,University of Montreal,* [en línea] <https://montrealdeclaration-responsibleai.com/reports-of-montreal-declaration>. [consulta: 2 abril 2022].

-AI HLEG *Directrices éticas para una IA fiable*, p.14. [en línea].
<https://ec.europa.eu/futurium/en/ai-alliance-consultation/guidelines> y
<file:///C:/Users/Javier/Downloads/KK0219841ESN.es.pdf> [consulta: 1 abril 2022].

-AI HLEG *Directrices éticas para una IA fiable*, p.15 y16 [en
línea].<https://ec.europa.eu/futurium/en/ai-alliance-consultation/guidelines> y
<file:///C:/Users/Javier/Downloads/KK0219841ESN.es.pdf> [en línea]. [consulta: 1 abril 2022].

32

-Ask Mercedes-Tu asistente virtual para la nueva Sprinter en una App Inteligente [en línea].
<https://www.mercedes-benz.es/vans/es/services/manuals/ask-mercedes> [consulta: 20 marzo
2022].

-At now 2019 *New York University report* [en línea], <https://ainowinstitute.org/reports.html>
[consulta: 1 Mayo 2022]

-Bravo B.M. , EGUREN L.A. y ROCHA A. “El rol del docente en la enseñanza de la visión en
educación secundaria. Un estudio de caso” ,p.357. [en línea]
http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen9/ART4_Vol9_N2.pdf [consulta: 9 Mayo 2022].

-BRAZEALC.. “Mixed-Method Long -Term Robot Usage, Older Adults Lived Experience of
Social“ [en línea]. <https://www.media.mit.edu/people/cynthiab/publications/> [consulta: 5 Abril
2022].

-Carta de los derechos fundamentales de la Unión Europea 2000/C 364/01 [en línea].
https://www.europarl.europa.eu/charter/pdf/text_es.pdf [consulta: 2 abril 2022].

-Carta de los derechos fundamentales de la Unión Europea 2000/C 364/01, p.10 [en línea].
https://www.europarl.europa.eu/charter/pdf/text_es.pdf ,[consulta: 2 abril 2022].

-Carta de los derechos fundamentales de la Unión Europea 2000/C 364/, , p.13. [en línea],[

https://www.europarl.europa.eu/charter/pdf/text_es.pdf ,[consulta: 2 abril 2022].

-Documento para consulta pública en España. *Carta de Derechos digitales*. [en línea].[\[https://portal.mineco.gob.es/RecursosArticulo/mineco/ministerio/participacion_publica/audiencia/ficheros/SEDIACartaDerechosDigitales.pdf\]](https://portal.mineco.gob.es/RecursosArticulo/mineco/ministerio/participacion_publica/audiencia/ficheros/SEDIACartaDerechosDigitales.pdf) [consulta: 2 abril 2022].

-Documento para consulta pública en España. *Carta de Derechos digitales*. p.1-12, [en línea].[\[https://portal.mineco.gob.es/RecursosArticulo/mineco/ministerio/participacion_publica/audiencia/ficheros/SEDIACartaDerechosDigitales.pdf\]](https://portal.mineco.gob.es/RecursosArticulo/mineco/ministerio/participacion_publica/audiencia/ficheros/SEDIACartaDerechosDigitales.pdf) [consulta: 2 abril 2022].

-Documento para consulta pública en España. *Carta de Derechos digitales*, p.2, [en línea].[\[https://portal.mineco.gob.es/RecursosArticulo/mineco/ministerio/participacion_publica/audiencia/ficheros/SEDIACartaDerechosDigitales.pdf\]](https://portal.mineco.gob.es/RecursosArticulo/mineco/ministerio/participacion_publica/audiencia/ficheros/SEDIACartaDerechosDigitales.pdf) [consulta: 2 abril 2022].

-Documento para consulta pública en España. *Carta de Derechos digitales*, p.4. [en línea].[\[https://portal.mineco.gob.es/RecursosArticulo/mineco/ministerio/participacion_publica/audiencia/ficheros/SEDIACartaDerechosDigitales.pdf\]](https://portal.mineco.gob.es/RecursosArticulo/mineco/ministerio/participacion_publica/audiencia/ficheros/SEDIACartaDerechosDigitales.pdf) [consulta: 2 abril 2022].

-Documento para consulta pública en España. *Carta de Derechos digitales*,p.6. [en línea].[\[https://portal.mineco.gob.es/RecursosArticulo/mineco/ministerio/participacion_publica/audiencia/ficheros/SEDIACartaDerechosDigitales.pdf\]](https://portal.mineco.gob.es/RecursosArticulo/mineco/ministerio/participacion_publica/audiencia/ficheros/SEDIACartaDerechosDigitales.pdf) [consulta: 2 abril 2022].

-Documento para consulta pública en España. *Carta de Derechos digitales*. [en línea].[\[https://portal.mineco.gob.es/RecursosArticulo/mineco/ministerio/participacion_publica/audiencia/ficheros/SEDIACartaDerechosDigitales.pdf\]](https://portal.mineco.gob.es/RecursosArticulo/mineco/ministerio/participacion_publica/audiencia/ficheros/SEDIACartaDerechosDigitales.pdf) [consulta: 2 abril 2022].

-Enséñale a una computadora a jugar un juego [en línea].<https://machinelearningforkids.co.uk/> . [consulta: 5 Abril 2022].

-España, Informe PISA 2009 [en línea].<https://www.educacionyfp.gob.es/inee/dam/jcr:bc05a3ce-ffe-425b-a79b-c92f0d43f8d1/pisa->

[2009-con-escudo.pdf](#) [consulta: 4 Abril 2022].

-*Ethically Aligned Design: A vision for Prioritizing Human Well-being with Autonomous and Intelligent Systems* IEEE [en línea].
<https://standards.iee.org/industryconnectios/Ec/autonomous-ssystems.html> , 2019. [consulta: 1 abril 2022].

-*Europeana Civil Law Rules in Robotics* [en línea]
[https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2016/571379/IPOL_STU\(2016\)571379_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2016/571379/IPOL_STU(2016)571379_EN.pdf)

-FANDOS GARRIDO M. [*Tesis Doctoral*]: *Formación basada en las Tecnologías de la Información y Comunicación. Análisis didáctico del proceso de enseñanza-aprendizaje* [en línea]. https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/8909/Etesis_1.pdf [consulta: 5 Abril 2022].

<file:///C:/Users/Javier/Downloads/OECD-LEGAL-0449-en.pdf> [consulta: 2 abril 2022].

-*First Draft of the Recomendación sobre la ética de la Inteligencia Artificial*, p.6, UNESCO, SHS/BIO/AHEG-AI/4 Rev.2, p.7,7,8.9.y 11 [en línea]
<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380455> (consulta:8 Mayo 2022)

-GARCIA J. , “ Cuando la inteligencia artificial enseña en los colegios , marzo 2020” [en línea].
https://elpais.com/retina/2020/03/05/innovacion/1583399718_374994.html [consulta: 19 marzo 2022].

- GARCÍA-VALCÁRCEL MUÑOZ-REPISO A., *Recursos digitales para la mejora de la enseñanza y el aprendizaje* [en línea].

- *Middle School AI en Ethics Curriculum* [en línea].
<https://www.media.mit.edu/publications/how-to-train-your-robot-a-middle-school-ai-and-ethics-curriculum/> [consulta: 5 Abril 2022].

<https://gredos.usal.es/bitstream/handle/10366/131421/Recursos%20digitales.pdf;jsessionid=24>

[772FE330F4B21CE07FDE08B2608EF9?sequence=1](https://www.oecd-ilibrary.org/legislation/legislation-instruments/772FE330F4B21CE07FDE08B2608EF9?sequence=1) [consulta: 5 Mayo 2022]

<https://legalinstruments.oecd.org/en/instruments/OECD-LEGAL-0449>

<https://legalinstruments.oecd.org/en/instruments/OECD-LEGAL-0449> ,

<https://redined.mecd.gob.es/xmlui/bitstream/handle/11162/82814/00820093002256.pdf?sequence=1> [consulta: 4 Abril 2022]

-¹<https://www.educacionyfp.gob.es/dam/jcr:627dc544-8413-4df1-ae46-558237bf6829/seie-2019.pdf> [en línea]. [consulta: 4 Abril 2022].

-HUME K.H., *Artificial intelligence in the future-but it's not immune to human bias* <https://www.macleans.ca/opinion/artificial-intelligence-is-the-future-but-its-not-immune-to-human-bias/> [en línea],[consulta: 2 abril 2022].

-Jessica FJELD J.,NAGY A., *Principled Artificial Intelligence. Mapping Consensus in ethical and Rights-Bases Approaches to principles for AI at Berkman Klein Center at Harvard University, 2020* [en línea]. <https://cyber.harvard.edu/publication/2020/principled-ai> [consulta: 1 Abril 2022].

-Julio SEAGE . *El “libro blanco” de la educación* [en línea].

-K.H. HUME, *Artificial intelligence in the future-but it's not immune to human bias* <https://www.macleans.ca/opinion/artificial-intelligence-is-the-future-but-its-not-immune-to-human-bias/> [en línea],[consulta: 2 abril 2022].

-Kinder-Jump. *Info Africa Portal . 8thWall* [en línea]. <https://www.8thwall.com/aircards/kinder-ar-portal> [consulta: 20 marzo 2022].

-*La Constitución Española* [en línea]. <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-1978-31229> [consulta: 24 Marzo 2022]

-*La Inteligencia Artificial en la Educación* [en línea]. <https://es.unesco.org/themes/tic-educacion/inteligencia-artificial> 2019 [consulta: 5 Abril 2022].

-*Ley 14/1970 , de 4 de agosto, General de Educación y Financiamiento de la Reforma Educativa* [en línea].<https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-1970-852> [consulta: 24 Marzo 2022]

-*Ley Orgánica 1/1990 , de 3 de Octubre,de Ordenación General del Sistema de Educación* [en línea]. <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-1990-24172> [consulta: 4 Abril 2022]

-*Ley Orgánica 10/2003 de diciembre de Calidad de la Educaciún* [en línea]. <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2002-25037> [consulta: 4 Abril 2022]

-*Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo,de Educación* [en línea]. <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2006-7899> [consulta: 4 Abril 2022]

-*Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006 de 3 de mayo, de Educación* [en línea]. https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2020-17264 [consulta: 4 Abril 2022]

-¹*Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa* [en línea] <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2013-12886> [consulta: 4 Abril 2022]

-*LIBRO BLANCO sobre la inteligencia artificial - un enfoque europeo orientado a la excelencia y la confianza* , [en línea] https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/commission-white-paper-artificial-intelligence-feb2020_es.pdf [consulta: 1 marzol 2022].

-MANN M.,MATZNER T., “Challenging Algorithmic Profiling: The Limits of Data Protection and Anti-Discrimination in Responding to Emergent Discrimination.”, [en línea], <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/2053951719895805> [consulta: 2 abril 2022].

-NIEVA FENOLLJ., *Inteligencia Artificial y Proceso Judicial*, p.16.

-PUELLES Benitez M. *En la España democrática: Antecedentes, problemas y perspectivas* [en línea] [file:///C:/Users/Javier/Downloads/Dialnet-LaEducacionSecundariaEnLaEspañaDemocratica-6209152%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/Javier/Downloads/Dialnet-LaEducacionSecundariaEnLaEspañaDemocratica-6209152%20(2).pdf) [consulta: 4 Abril 2022].

-*Recomendación sobre la ética de la Inteligencia Artificial. La IA y tú* [en línea] <https://es.unesco.org/artificial-intelligence/ethics> [consulta: 2 abril 2022].

-*Recommendation of the Council on Artificial Intelligence OECD/LEGAL/0449*, p.5-6 [en línea],

-SERRANO J. , SOLER A. , HERNÁNDEZ L., “El abandono educativo temprano: análisis del caso español “ <https://www.educacionyfp.gob.es/dctm/inee/documentos-de-trabajo/abandono-educativo-temprano-2.pdf?documentId=0901e72b818e38f4> [en línea] [consulta: 4 Abril 2022].

Derechos de autor 2023 Francisco-Javier Carrión Fité



Esta obra está bajo una licencia internacional [Creative Commons Atribución 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).