

## Diana Carolina Wisner Glusko

Profesora, Centro de Estudios Universitarios Cardenal Spínola.  
Fundación San Pablo-CEU Andalucía, Spain  
<https://orcid.org/0000-0003-2723-6112>  
[cwisner@ceuandalucia.es](mailto:cwisner@ceuandalucia.es)

# Inteligencia artificial sostenible: entre la sostenibilidad digital y los entornos digitales sostenibles

## *Introducción*

Sin duda alguna, una de las tecnologías digitales que más avances ha experimentado en los últimos años es la inteligencia artificial, en adelante IA; ya sea a nivel de desarrollo de soluciones basadas en algoritmos (detección de enfermedades, traducción de idiomas, asistentes virtuales de atención al ciudadano, coches autónomos, previsión de amenazas en materia de ciberseguridad, por ejemplo), como en materia regulatoria.

Si bien desde el año 2017<sup>1</sup> la Unión Europea, en adelante UE, puso en marcha la iniciativa europea sobre la IA basada en los importantes beneficios que esta tecnología podía aportar, ha sido a partir del año 2018 – con la Estrategia Europea para la IA<sup>2</sup> – cuando los esfuerzos se han centrado en la elaboración de un plan coordinado con los Estados miembros, para abordar no solo cuestiones de carácter tecnológico sino también jurídico y ético.

---

<sup>1</sup> Comisión Europea, Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones relativa a la revisión intermedia de la aplicación de la Estrategia para el Mercado Único Digital Un mercado único digital conectado para todos. COM/2017/0228 final. [Fecha de consulta 1 abril 2021], Bruselas, 10.05.2017, [https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:a4215207-362b-11e7-a08e-01aa75ed71a1.0005.02/DOC\\_1&format=PDF](https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:a4215207-362b-11e7-a08e-01aa75ed71a1.0005.02/DOC_1&format=PDF) [acceso: 5 julio 2022].

<sup>2</sup> Comisión Europea, Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones. Inteligencia artificial para Europa. COM/2018/237 final. [Fecha de consulta 03 abril 2021], Bruselas, 25.04.2018, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:52018DC0237&from=ES> [acceso: 5 julio 2022].

Si bien en la Comunicación de la Comisión Europea del 2017 – referida a una “Inteligencia artificial para Europa” – se aplica el término “inteligencia artificial” a los sistemas que manifiestan un comportamiento inteligente y que son capaces de analizar su entorno y pasar a la acción con un cierto grado de autonomía, el texto no alude expresamente a necesidad de que esa IA sea sostenible. Solamente reitera que existe un único planteamiento posible y sostenible respecto de las tecnologías en la UE, basado en los valores de la Unión, en clara alusión al artículo 2 del Tratado de la UE<sup>3</sup>.

En el año 2020, el Libro Blanco sobre la IA<sup>4</sup> supuso otro de los importantes hitos en el enfoque europeo orientado a desarrollar y regular esta tecnología disruptiva a la par que garantizar que las nuevas tecnologías estén siempre al servicio de los ciudadanos.

Este texto sí hace referencia a la sostenibilidad en el contexto de la IA, cuya definición constituye la base del análisis expositivo del presente artículo:

La inteligencia artificial es una tecnología estratégica que ofrece numerosas ventajas a los ciudadanos, las empresas y la sociedad en su conjunto, siempre y cuando sea antropocéntrica, ética y sostenible y respete los derechos y valores fundamentales<sup>5</sup>.

De esta definición podemos afirmar, en primer lugar, que la inteligencia artificial es una combinación de tecnologías, en su mayoría disruptivas vinculadas al tratamiento de datos, la creación de algoritmos y el desarrollo de la capacidad informática. Precisamente, el aumento de la disponibilidad y del tratamiento de datos junto con los avances computacionales e informáticos, constituyen el fundamento del crecimiento de la aplicación de la IA a situaciones cotidianas y, consecuentemente, que sea actualmente una materia de relevancia en las políticas digitales a nivel nacional, europeo e internacional.

En segundo lugar, que la IA debe ser diseñada de modo que otorgue ventajas a nivel macro, en toda la Unión Europea, pero también a nivel micro, por ejemplo cuando una Administración Pública utiliza IA para la gestión de los servicios públicos y ello repercute en el bienestar de los ciudadanos. Es evidente que tanto los datos como las personas son generadores de valor; y por eso

---

<sup>3</sup> Art. 2 Tratado UE: “La Unión se fundamenta en los valores de respeto de la dignidad humana, libertad, democracia, igualdad, Estado de Derecho y respeto de los derechos humanos, incluidos los derechos de las personas pertenecientes a minorías. Estos valores son comunes a los Estados miembros en una sociedad caracterizada por el pluralismo, la no discriminación, la tolerancia, la justicia, la solidaridad y la igualdad entre mujeres y hombres”.

<sup>4</sup> Comisión Europea, Libro Blanco sobre inteligencia artificial – Un enfoque europeo orientado a la excelencia y la confianza. COM (2020) 65 final [Fecha de consulta: 23 marzo 2021], Bruselas, 19.02.2020, [https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/commission-white-paper-artificial-intelligence-feb2020\\_es.pdf](https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/commission-white-paper-artificial-intelligence-feb2020_es.pdf) [acceso: 5 julio 2022].

<sup>5</sup> *Ibidem*, p. 30.

se busca desarrollar soluciones inteligentes, a fin de crear beneficios tendentes a la eficiencia y eficacia del sector donde se aplica.

También requiere que en el centro de la regulación y del desarrollo tecnológico de la IA esté el hombre y sus intereses, de ahí la exigencia de que sea antropocéntrica, como lo es en relación a la ética, cristalizándose en el cumplimiento de ciertos principios y normas morales. Debemos recordar que el Parlamento Europeo, con posterioridad al Libro Blanco de la IA, aprobó el Marco de los aspectos éticos de la inteligencia artificial<sup>6</sup>, donde resaltaba la importancia de que el marco regulador sea ético por defecto y ético desde el diseño garantizando así el respeto a los Tratados, la Carta de los Derechos Fundamentales de la Unión y el Derecho derivado de la Unión, teniendo en cuenta el principio de precaución que guía la legislación de la Unión<sup>7</sup>.

De ello deriva entonces, la premisa de que no se concibe, en el entorno europeo, una IA que no respete los derechos y valores fundamentales. Todos sabemos que Europa pretende aunar su potencial tecnológico e industrial con una infraestructura digital de gran calidad y un marco regulador basado en el respeto a la dignidad humana, la autonomía, la autodeterminación de la persona, la promoción de la equidad, la inclusión y la transparencia, la eliminación de sesgos y la discriminación, con la finalidad de convertirse en líder mundial de la innovación en la economía de los datos y sus aplicaciones.

Finalmente, ante la exigencia de que la IA sea sostenible y considerando que el propio Libro Blanco no define qué debe entenderse por una IA sostenible, como tampoco lo hace la Estrategia Nacional de Inteligencia Artificial Española<sup>8</sup>, no podemos dejar de hacernos una serie de preguntas en torno a este concepto: ¿Cómo se aplica el principio de sostenibilidad en relación a la IA? ¿La legislación europea contempla una noción concreta de IA sostenible? ¿En el marco del desarrollo de la IA, se prevé su aplicación para la creación de entornos

---

<sup>6</sup> Parlamento Europeo, Resolución del Parlamento Europeo, de 20 de octubre de 2020, con recomendaciones destinadas a la Comisión sobre un marco de los aspectos éticos de la inteligencia artificial, la robótica y las tecnologías conexas (2020/2012 [INL]) [Fecha de consulta: 10 abril 2021], 20.10.2020, [https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2020-0275\\_ES.pdf](https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2020-0275_ES.pdf) [acceso: 5 julio 2022].

<sup>7</sup> El principio de precaución, recogido en el artículo 191 del Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea, pretende garantizar, en caso de situaciones de riesgo, un elevado nivel de protección del medio ambiente mediante la adopción de decisiones preventivas.

<sup>8</sup> La Estrategia Nacional de Inteligencia Artificial establece que la sostenibilidad (“Los sistemas de IA deben utilizarse para mejorar la sostenibilidad y la responsabilidad ecológica”) junto con la inclusión y el bienestar social son los tres principios éticos que deben guiar la elaboración de las medidas adecuadas que desarrollen la IA (p. 68). [https://portal.mineco.gob.es/RecursosArticulo/mineco/ministerio/ficheros/201202\\_ENIA\\_V1\\_0.pdf](https://portal.mineco.gob.es/RecursosArticulo/mineco/ministerio/ficheros/201202_ENIA_V1_0.pdf) [acceso: 5 julio 2022].

digitales sostenibles, de acuerdo con los principios de la sostenibilidad digital y medioambiental?

### 1. Propósito y metodología de la investigación

El estudio persigue estudiar, desde la perspectiva europea y nacional, cómo se ha ido conformando la noción de IA sostenible, teniendo en cuenta los principios que sustentan la sostenibilidad digital, vinculada a la innovación y a la digitalización de procesos – tanto en el ámbito público como privado – a la par que determinar cómo, frente a la garantía del equilibrio entre el crecimiento económico, la innovación tecnológica, el bienestar social y el cuidado del medio ambiente, se ha erigido el Derecho a un entorno digital sostenible.

Para la consecución de los objetivos propuestos, analizaremos los principios recogidos en las Comunicaciones de la Comisión Europea relacionadas con la IA, el Libro Blanco en la materia de estudio, la propuesta del Parlamento Europeo sobre la Regulación de la Inteligencia artificial y el Proyecto de Propuesta de Reglamento sobre un enfoque europeo de la inteligencia artificial. A nivel nacional, haremos lo propio con la Estrategia Nacional de Inteligencia artificial, el Plan España Digital 2025 y la propuesta de Carta de Derechos Digitales.

### *Inteligencia artificial sostenible*

El Plan España Digital 2025<sup>9</sup> establece la necesidad de impulsar la IA como motor de innovación y crecimiento económico, social inclusivo y sostenible. Sin embargo no define qué se entiende por IA sostenible, sino que la interpreta como un medio para lograr la sostenibilidad<sup>10</sup>.

Si partimos de la noción de sostenibilidad debemos recordar que, en el año 1998, la Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo (CM-MAD) introdujo, a través del Informe “Nuestro Futuro común”, el concepto de sostenibilidad partiendo de la noción de desarrollo sostenible, entendiendo por tal el desarrollo “que satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades”<sup>11</sup>.

<sup>9</sup> España. Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital, *Plan España Digital 2025* [Fecha de consulta: 2 abril 2021], [https://www.lamoncloa.gob.es/presidente/actividades/Documents/2020/230720-Espa%C3%B1aDigital\\_2025.pdf](https://www.lamoncloa.gob.es/presidente/actividades/Documents/2020/230720-Espa%C3%B1aDigital_2025.pdf) [acceso: 5 julio 2022].

<sup>10</sup> *Ibidem*, p. 68.

<sup>11</sup> Naciones Unidas, *Informe de la Comisión Mundial sobre medio Ambiente y Desarrollo: Nuestro futuro común*, 1988, Punto 1 [Fecha de consulta: 20 marzo 2021], <http://www.un-documents.net/wced-ocf.htm> [acceso: 5 julio 2022].

La preocupación surgida en las últimas décadas por la preservación de nuestro planeta ha llevado a que el concepto de sostenibilidad, independientemente de su connotación medioambiental, comenzara a utilizarse en ámbitos como la economía, las finanzas, el transporte, la educación, la agricultura, la cultura y, por supuesto, también en el desarrollo de la sociedad digital, frente a la disrupción de las nuevas tecnologías.

Así, hablamos de turismo sostenible cuando es turismo respetuoso con el ecosistema, con mínimo impacto sobre el medioambiente y la cultura local<sup>12</sup>; o nos referimos a una economía sostenible si ese patrón de crecimiento concilia “el desarrollo económico, social y ambiental en una economía productiva y competitiva que favorezca el empleo de calidad, la igualdad de oportunidades y la cohesión social, y que garantice el respeto ambiental y el uso racional de los recursos naturales, de forma que permita satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las generaciones futuras para atender sus propias necesidades”<sup>13</sup>.

Por tanto, también en el desarrollo de la sociedad digital basada en IA será necesario que se cumplan los criterios de sostenibilidad. Recordemos que la propia Comisión Europea, a través de la “Década Digital de Europa: Objetivos digitales para 2030”<sup>14</sup> establece la necesidad de disponer de infraestructuras digitales, seguras y sostenibles.

Como ya adelantamos, el Libro Blanco no recoge la definición de IA sostenible; no obstante en su texto sí hace hincapié en la necesidad de tomar en debida consideración las repercusiones medioambientales de sus sistemas a lo largo de su ciclo de vida y durante toda la cadena de suministro, por ejemplo, en lo que se refiere a la utilización de recursos<sup>15</sup>.

Entonces, en una primera aproximación, y aplicando la definición de desarrollo sostenible de 1998, podríamos decir que una IA sostenible sería aquel conjunto de tecnologías estratégicas que minimice las repercusiones

<sup>12</sup> La Organización Mundial del Turismo (UNWTO) define al turismo sostenible como aquel “que tiene plenamente en cuenta las repercusiones actuales y futuras, económicas, sociales y medioambientales para satisfacer las necesidades de los visitantes, de la industria, del entorno y de las comunidades anfitriona”; <https://www.unwto.org/es/desarrollo-sostenible> [acceso: 5 julio 2022].

<sup>13</sup> Artículo 2. Ley 2/2011, de 4 de marzo, de Economía Sostenible. Boletín Oficial del Estado, núm. 55, de 05 de marzo. <https://www.boe.es/buscar/pdf/2011/BOE-A-2011-4117-consolidado.pdf> [acceso: 5 julio 2022].

<sup>14</sup> Comisión Europea, Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones. Brújula Digital 2030: el enfoque de Europa para el decenio Digital. COM (2021) 118 final, Punto 3.2 [Fecha de consulta 15 abril 2021], Bruselas, 9.03.2021, [https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:12e835e2-81af-11eb-9ac9-01aa75ed71a1.0022.02/DOC\\_1&format=PDF](https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:12e835e2-81af-11eb-9ac9-01aa75ed71a1.0022.02/DOC_1&format=PDF) [acceso: 5 julio 2022].

<sup>15</sup> Comisión Europea, Libro Blanco sobre inteligencia artificial..., *op. cit.*, p. 3.

medioambientales de sus sistemas a lo largo de su ciclo de vida y durante toda la cadena de suministro y no comprometa el desarrollo tecnológico y digital de las generaciones futuras.

Sin embargo, existen otros aspectos muy importantes a tener en cuenta si nos referimos a una IA sostenible y ellos son, por un lado, los entornos digitales en los que se aplica y, por el otro, el marco regulatorio que otorga confianza y seguridad en su utilización frente a los ciudadanos, las empresas, la Administración Pública y la ciudadanía en general.

Llegados a este punto, para conceptualizar la IA sostenible, debemos partir de la noción de sostenibilidad ambiental y de sostenibilidad digital, si queremos lograr un enfoque integral de la cuestión.

### 1. De la sostenibilidad ambiental y la sostenibilidad digital al derecho a un entorno digital sostenible

La propuesta de Reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo sobre los principios éticos para el desarrollo, el despliegue y el uso de la inteligencia artificial, la robótica y las tecnologías conexas<sup>16</sup>, recoge en su artículo 11 que la IA deberá respetar los principios de sostenibilidad ambiental (en cumplimiento del Derecho de la Unión o de otros compromisos internacionales asumidos por la Unión en materia medioambiental) adoptando “medidas para mitigar y remediar su impacto general en lo que respecta a los recursos naturales, el consumo de energía, la producción de residuos, la huella de carbono, la emergencia climática y la degradación del medio ambiente”.

No cabe duda que cualquier desarrollo de la IA debe reducir hasta el mínimo impacto que suponga su aplicación en el medio ambiente si quiere ser sostenible. Por tanto, deberá ser evaluada, cada cierto tiempo y debido a los daños que pudieran causar al medio ambiente, desde la fabricación de robots, drones, vehículos autónomos y a lo largo de toda la cadena de suministro como durante todo su ciclo de vida, incluyendo su reutilización (economía circular). Junto a esta puntualización, no debemos dejar de tener en cuenta la dimensión digital de la sostenibilidad de esta tecnología.

Precisamente la sostenibilidad digital se asocia entonces, por un lado, a los avances en materia de desarrollo e innovación tecnológicos e informáticos que integren y respeten los recursos naturales, y por el otro, a la adopción de normas o medidas que protejan el medio ambiente o disminuyan su impacto ambiental cuando se apliquen las tecnologías como la IA.

---

<sup>16</sup> Recogida en la Resolución del Parlamento Europeo, de 20 de octubre de 2020..., *op. cit.*

Este último año se ha profundizado en la regulación de los aspectos éticos, en los riesgos que entraña la utilización de la IA<sup>17</sup> (riesgo inadmisibles, acto riesgo, riesgo limitado y riesgo mínimo) y en su fiabilidad, siendo posible plantear por tanto la premisa de que la confianza en su aplicabilidad y su uso responsable son necesarios para transitar la senda del desarrollo sostenible.

Siendo la sostenibilidad digital el enfoque macro de la IA, debemos analizar el enfoque micro, dado por la noción de entornos digitales sostenibles. Un entorno digital es el conjunto de plataformas, canales y herramientas que una organización (ya sea educativa, administrativa, empresarial, sanitaria etc.) emplea para desarrollar su actividad en la red, facilitando la utilización de los mismos y la interacción con los usuarios.

Precisamente la Propuesta de Carta de Derechos Digitales de España<sup>18</sup> (cuya consulta pública ha finalizado) en su artículo XX reconoce ese derecho a un desarrollo de la tecnología y de los entornos digitales que persiga la sostenibilidad medioambiental y el compromiso con las generaciones futuras. Asimismo dispone que los poderes públicos impulsen políticas ordenadas a la consecución de dichos objetivos con particular atención a la sostenibilidad, durabilidad, reparabilidad y retrocompatibilidad de los dispositivos y demás sistemas, evitando las políticas de sustitución integral y de obsolescencia programada, promoviendo la minimización del consumo de energía y la utilización de energías renovables y limpias.

Entonces podríamos decir que el continente sería la sostenibilidad digital, es decir el marco regulatorio que posibilita desarrollos sostenibles de la IA, mientras que el contenido estaría dado por los entornos digitales sostenibles donde se aplicaría e implantarían las soluciones IA, con desarrollos concretos en diferentes sectores.

Analizando la Comunicación de la Comisión Europea de 2018, el Libro Blanco, la propuesta de reglamento europeo de la IA podemos distinguir qué conformaría uno u otro. En el llamado “continente de la IA sostenible” es decir el marco regulatorio, se incluirían el respeto por los valores y derechos fundamentales garantizando el derecho a la no discriminación algorítmica;

---

<sup>17</sup> Parlamento Europeo, Propuesta de Reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo por el que se establecen normas armonizadas en materia de inteligencia artificial (Ley de Inteligencia artificial) y se modifican determinados actos legislativos de la Unión. COM (2021) 206 final [Fecha de consulta: 26 abril 2021], 21.04.2021, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1623335154975&uri=CELEX%3A52021PC0206> [acceso: 5 julio 2022].

<sup>18</sup> España. Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital, Carta de Derecho Digitales, 2020 [Fecha de consulta 25 marzo 2021], [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) [acceso: 5 julio 2022].

la responsabilidad civil y la responsabilidad patrimonial; la ética, protección de propiedad intelectual, modelo de riesgos (inadmisible, alto riesgo, riesgo limitado, riesgo mínimo) y el régimen sancionador.

En cuanto al contenido, serán sostenibles los entornos digitales vinculados a la IA, cuando garanticen la fiabilidad, la usabilidad y la accesibilidad y se aseguren la transparencia, auditabilidad, explicabilidad y trazabilidad, de los algoritmos. Además de que puedan ser supervisados e intervenidos por un humano, cuando así se solicite. Para ello será necesario que los usuarios estén debidamente informados y puedan por tanto impugnar las decisiones automatizadas o algorítmicas que conculquen sus derechos subjetivos o intereses legítimos.

Solo nos restaría abordar la relación que existe entre “las generaciones futuras” y la IA. Como no puede ser de otra manera, ello deriva en reconocer que una inteligencia artificial sostenible requiere superar la perspectiva individual hacia una perspectiva social, con la construcción de una conciencia colectiva sobre las consecuencias positivas (ventajas y beneficios de su aplicación) y negativas (incertidumbre, riesgos y falta de confianza) del desarrollo de la IA.

### *Conclusiones*

El desarrollo de la IA debe cumplir con las premisas de la sostenibilidad digital y, a la vez, posibilitar que los entornos digitales en los que se aplique sean sostenibles. Una IA fiable, es decir lícita, ética, explicable y respetuosa con los Derechos fundamentales, contribuirá a su sostenibilidad, minimizando los riesgos que entraña su aplicación.

La digitalización en general, y la IA en particular, tienen un gran potencial para contribuir al desarrollo sostenible previsto en la Agenda 2030. La utilización de la IA aplicable a la consecución de los ODS fortalece la idea de una IA al servicio de la humanidad.

Urge un cambio de mentalidad para producir e invertir en tecnología sostenible y, en concreto, en inteligencia artificial sostenible, así como para sensibilizar y concienciar a la ciudadanía de la importancia que encierra el consumo y la utilización (y la reutilización) responsable de medios tecnológicos y dispositivos electrónicos. La explicabilidad del algoritmo, la prevención de riesgos, el control y la supervisión humana de la IA contribuyen a su sostenibilidad. Una verdadera conciencia colectiva de la IA, es decir una revalorización de la dimensión social de la sostenibilidad nos proyectará hacia un futuro inteligente, digital, verde, justo, solidario e inclusivo.



## Bibliografía

- Comisión Europea, Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones relativa a la revisión intermedia de la aplicación de la Estrategia para el Mercado Único Digital Un mercado único digital conectado para todos. COM/2017/0228 final. [Fecha de consulta: 1 abril 2021], Bruselas, 10.05.2017, [https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:a4215207-362b-11e7-a08e-01aa75ed71a1.0005.02/DOC\\_1&format=PDF](https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:a4215207-362b-11e7-a08e-01aa75ed71a1.0005.02/DOC_1&format=PDF) [acceso: 5 julio 2022].
- Comisión Europea, Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones. Inteligencia artificial para Europa. COM/2018/237 final [Fecha de consulta 03 abril 2021], Bruselas, 25.04.2018, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:52018DC0237&from=ES> [acceso: 5 julio 2022].
- Comisión Europea, Libro Blanco sobre inteligencia artificial – Un enfoque europeo orientado a la excelencia y la confianza. COM (2020) 65 final [Fecha de consulta: 23 marzo 2021], Bruselas, 19.02.2020, [https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/commission-white-paper-artificial-intelligence-feb2020\\_es.pdf](https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/commission-white-paper-artificial-intelligence-feb2020_es.pdf) [acceso: 5 julio 2022].
- Comisión Europea, Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones. Brújula Digital 2030: el enfoque de Europa para el decenio Digital. COM (2021) 118 final [Fecha de consulta 15 abril 2021], Bruselas, 9.03.2021, [https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:12e835e2-81af-11eb-9ac9-01aa75ed71a1.0022.02/DOC\\_1&format=PDF](https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:12e835e2-81af-11eb-9ac9-01aa75ed71a1.0022.02/DOC_1&format=PDF) [acceso: 5 julio 2022].
- Ley 2/2011, de 4 de marzo, de Economía Sostenible. Boletín Oficial del Estado, núm. 55, de 5 de marzo de 2011 [Fecha de consulta: 24 abril 2021], <https://www.boe.es/buscar/pdf/2011/BOE-A-2011-4117-consolidado.pdf> [acceso: 5 julio 2022].
- España. Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital, Carta de Derecho Digitales, 2020. [Fecha de consulta 25 marzo 2021], [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) [acceso: 5 julio 2022].
- España. Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital, *Estrategia Nacional de Inteligencia artificial* [Fecha de consulta 5 abril 2021], noviembre 2020, [https://portal.mineco.gob.es/RecursosArticulo/mineco/ministerio/ficheros/201202\\_ENIA\\_V1\\_0.pdf](https://portal.mineco.gob.es/RecursosArticulo/mineco/ministerio/ficheros/201202_ENIA_V1_0.pdf) [acceso: 5 julio 2022].
- España. Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital, *Plan España Digital 2025* [Fecha de consulta: 2 abril 2021], [https://www.lamoncloa.gob.es/presidente/actividades/Documents/2020/230720-Espa%C3%B1aDigital\\_2025.pdf](https://www.lamoncloa.gob.es/presidente/actividades/Documents/2020/230720-Espa%C3%B1aDigital_2025.pdf) [acceso: 5 julio 2022].
- Naciones Unidas, *Informe de la Comisión Mundial sobre medio Ambiente y Desarrollo: Nuestro futuro común*, 1988 [Fecha de consulta: 20 marzo 2021], <http://www.un-documents.net/wced-ocf.htm> [acceso: 5 julio 2022].
- Organización Mundial del Turismo (UNWTO), Desarrollo sostenible [Fecha de consulta: 2 abril 2021], <https://www.unwto.org/es/desarrollo-sostenible> [acceso: 5 julio 2022].

- Parlamento Europeo, Resolución del Parlamento Europeo, de 20 de octubre de 2020, con recomendaciones destinadas a la Comisión sobre un marco de los aspectos éticos de la inteligencia artificial, la robótica y las tecnologías conexas (2020/2012 [INL]) [Fecha de consulta: 10 abril 2021], 20.10.2020, [https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2020-0275\\_ES.pdf](https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2020-0275_ES.pdf) [acceso: 5 julio 2022].
- Parlamento Europeo, Propuesta de Reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo por el que se establecen normas armonizadas en materia de inteligencia artificial (Ley de Inteligencia artificial) y se modifican determinados actos legislativos de la Unión. COM (2021) 206 final [Fecha de consulta: 26 abril 2021], 21.04.2021, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1623335154975&uri=CELEX%3A52021PC0206> [acceso: 5 julio 2022].
- Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea, Diario Oficial de la Unión Europea. C 83/47 [Fecha de consulta: 10 abril 2021], 30.03.2010, <https://www.boe.es/doue/2010/083/Z00047-00199.pdf> [acceso: 5 julio 2022].
- Tratado de la Unión Europea, Diario Oficial de la Unión Europea. C 83/13 [Fecha de consulta: 10 abril 2021], 30.03.2010, <https://www.boe.es/doue/2010/083/Z00013-00046.pdf> [acceso: 5 julio 2022].

## Resumen

### Inteligencia artificial sostenible: entre la sostenibilidad digital y los entornos digitales sostenibles

Vivimos en un tiempo en el que la inteligencia artificial y la sostenibilidad coexisten y ello nos exige un cambio de paradigma. Nadie duda de que la inteligencia artificial constituya un medio para alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible. El desarrollo y el uso responsable de sistemas de inteligencia artificial pueden contribuir a la conservación del medio ambiente, a la neutralidad climática, a la eficiencia energética y al uso de energías renovables en ciudades sostenibles, a la reducción de la contaminación de los océanos y mares, a la minimización de la huella de carbono, a la creación de economías circulares, a la protección de la fauna así como a la democratización de una educación de calidad. Sin embargo, existe otra relación de esta tecnología disruptiva con la sostenibilidad y que se evidencia en la necesidad de que la misma inteligencia artificial sea sostenible, a la par que ética, segura y fiable, de acuerdo con la propia legislación de la Unión Europea. La inexistencia de un claro concepto de “inteligencia artificial sostenible” nos pone ante la necesidad de estudiar cómo se vertebra la sostenibilidad, las personas y el uso de la inteligencia artificial a la luz de los principios que sustentan la sostenibilidad digital y ambiental y que permiten crear y generar entornos digitales sostenibles.

**Palabras clave:** inteligencia artificial, sostenibilidad, sostenibilidad digital, entornos digitales sostenibles

## Abstract

### **Sustainable artificial intelligence: between digital sustainability and sustainable digital environments**

We live in a time when artificial intelligence and sustainability coexist and this requires a change of paradigm. No one doubts that artificial intelligence is a means to achieve the Sustainable Development Goals. The development and responsible use of artificial intelligence systems can contribute to the conservation of the environment, climate neutrality, energy efficiency and the use of renewable energies in sustainable cities, to the reduction of pollution of the oceans and seas, to the minimization of the carbon footprint, to the creation of circular economies, to the protection of wildlife as well as to the democratization of quality education. However, there is another relationship of this disruptive technology with sustainability and that is evidenced by the need for artificial intelligence itself to be sustainable, as well as ethical, safe and reliable, in accordance with the European Union's own legislation. The lack of a clear concept of sustainable artificial intelligence puts us in front of the need to study how sustainability, people and the use of artificial intelligence are structured in the light of the principles that underpin digital and environmental sustainability and that allow us to create and generate sustainable digital environments.

**Key words:** artificial intelligence, sustainability, digital sustainability, sustainable digital environments

