

## Cómo usar la Inteligencia Artificial para la consecución de los ODS de la Agenda 2030: una visión desde la ética, la innovación y los algoritmos verdes (1)

**Concepción CAMPOS ACUÑA**

*Experta en gestión pública*

*Codirectora de Red Localis*

*Prof. Asociada Derecho Administrativo (URV)*

**El Consultor de los Ayuntamientos**, Nº 9, Sección Foro de los ODS y la Agenda 2030, Septiembre 2024, **LA LEY**

### I. Introducción: la Inteligencia Artificial está en todas partes

La irrupción de Chat GPT (Open AI) en el año 2022 y los desarrollos de la tecnología vinculada a la Inteligencia Artificial (IA) generativa ha provocado un gran interés en la materia y un acercamiento generalizado a las posibilidades que presenta su uso en el conjunto de la sociedad, afectando tanto al sector público como al privado. De hecho, el uso y despliegue de los sistemas de IA por las entidades del sector público constituye ya una realidad, aunque todavía queda mucho camino por recorrer, tanto en el ámbito de disponer de las estructuras y los procedimientos adecuados, como de abordar el necesario cambio cultural que requiere una transformación de esta naturaleza.

Al lado del impulso que ha supuesto el despliegue de la IA generativa, la aprobación del Reglamento (UE) 2024/1689 del Parlamento Europeo y del Consejo de 13 de junio de 2024 por el que se establecen normas armonizadas en materia de inteligencia artificial y por el que se modifican los Reglamentos (CE) n.º 300/2008 (UE) n.º 167/2013 (UE) n.º 168/2013 (UE) 2018/858 (UE) 2018/1139 y (UE) 2019/2144 y las Directivas 2014/90/UE (UE) 2016/797 y (UE) 2020/1828 (RIA), constituirá un elemento dinamizador en el proceso de transformación, en un camino que no tiene vuelta atrás.

El RIA ofrece ya de partida una definición para dotarnos de un lenguaje común (recoge en su artículo 3 un conjunto de 68 definiciones), que a efectos de del presente artículo resulta de utilidad en relación con qué debemos entender por «**sistema de IA**», indicando que será «un sistema basado en una máquina que está diseñado para funcionar con distintos niveles de autonomía y que puede mostrar capacidad de adaptación tras el despliegue, y que, para objetivos explícitos o implícitos, infiere de la información de entrada que recibe la manera de generar resultados de salida, como predicciones, contenidos, recomendaciones o decisiones, que pueden influir en entornos físicos o virtuales».

El desarrollo de la tecnología en general y de la IA, en particular, se proyecta en todas las dimensiones de la sociedad, la economía y de la gestión pública

El desarrollo de la tecnología en general y, en especial, de la IA, en particular, se proyecta en todas las dimensiones de la sociedad, la economía y, por supuesto, de la gestión pública. Por ello, resulta necesario analizar cómo las oportunidades que presenta el uso de la tecnología pueden contribuir a una mejor consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y, en consecuencia, de la Agenda 2030, una vez traspasado ya el ecuador del plazo impuesto para su cumplimiento.

No cabe duda de que el calendario previsto no permite confiar en que en el plazo que resta para 2030 se puedan alcanzar de un modo satisfactorio la totalidad de las metas en las que se proyectan los 17 ODS, hasta el punto de que se esté planteando una revisión y extensión de los mismos a 2050. Al margen de otras consideraciones relevantes, la declaración de la pandemia de Covid-19 y los posteriores conflictos bélicos, han influido negativamente, no sólo no permitiendo avanzar más, sino que incluso se han producido retrocesos en los avances conseguidos.

### II. Impacto de la Inteligencia Artificial en la consecución de los ODS y la Agenda 2030

La tecnología no es un fin en sí mismo. Al contrario, la gran virtualidad de la tecnología viene dada por su carácter instrumental y las posibilidades que ofrece para alcanzar los objetivos correspondientes en el ámbito de la actuación de los poderes públicos, y en el caso que nos ocupa, cómo puede contribuir a la consecución

de los ODS y la Agenda 2030, tal y como examinamos a continuación.

Con carácter previo, despejar la confusión frecuente en relación al **término sostenibilidad**, pues es habitual la identificación mimética de sostenibilidad con su deriva medioambiental, sin embargo, la sostenibilidad presenta una triple dimensión: social, económica y medioambiental, sin olvidar la dimensión de la gobernanza, en alusión a los criterios ESG (*Environment, Social and Governance*, por sus siglas en inglés).

### 1. Una visión desde la Declaración de Montreal sobre la sostenibilidad en la era digital

La conexión de la transformación digital con la sostenibilidad ya fue advertida en la **Declaración de Montreal sobre la sostenibilidad en la era digital** (2020), donde se exponía cómo la era digital permite la aparición de herramientas muy valiosas para «los tipos de transformaciones sociales necesarias para descarbonizar nuestra economía y, al mismo tiempo, generar resiliencia y aumentar la equidad, logrando así los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas». Al tiempo que advertía los riesgos que presenta en términos de transición verde, así como de mayor desigualdad, con fuertes componentes éticos.

Para poder gestionar adecuadamente dicho impacto, la Declaración plantea la necesidad de abordar **acciones inmediatas en cinco áreas específicas**, a través de las cuales se pueden seguir los 17 ODS:

<b>1</b>	Construir un nuevo contrato social para la era digital, que aborde los derechos individuales, la justicia y la equidad, el acceso inclusivo y la sostenibilidad ambiental.
<b>2</b>	Garantizar un acceso abierto y transparente a los datos y conocimientos fundamentales para lograr la sostenibilidad y la equidad.
<b>3</b>	Fomentar colaboraciones públicas y privadas para desarrollar y gestionar la IA y otras tecnologías en apoyo de la sostenibilidad y la equidad.
<b>4</b>	Promover la investigación y la innovación para orientar las transformaciones digitales hacia la sostenibilidad y la equidad.
<b>5</b>	Apoyar la comunicación, la participación y la educación específicas para promover el contrato social.

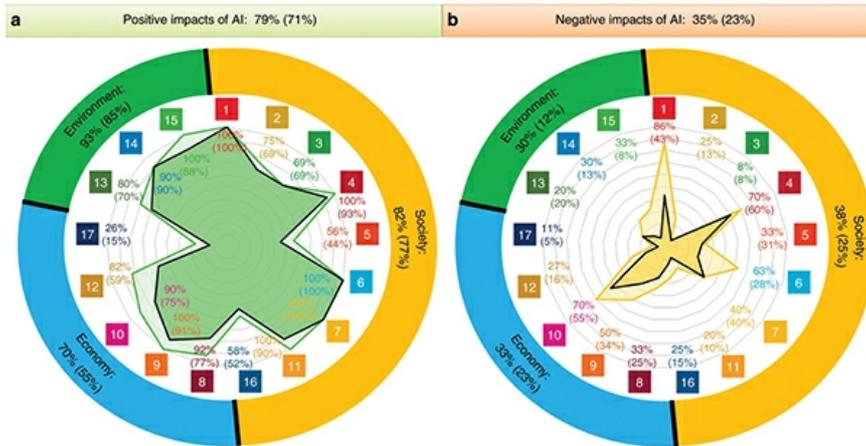
### 2. Impactos positivos y negativos de la IA en la consecución de los ODS

El uso de IA en relación a la consecución de los ODS no es neutro, sino que, en función del enfoque y uso podrá ser positivo o negativo. Para determinar el grado de afectación, se ha llevado a cabo una investigación (2) en la que se desarrolló un proceso de consulta de expertos basado en el consenso, que alcanzó una doble conclusión:

- La IA puede permitir el logro de 134 objetivos en todos los objetivos.
- Pero también puede inhibir 59 objetivos.

Por ello es tan importante tener en cuenta estos factores, y desarrollar una adecuada supervisión regulatoria, una laguna que viene a cubrir el RIA, para asegurar así un uso ético, seguro y confiable de la IA, tanto en el sector público, como privado, pero con una especial apelación al sector público, dada su posición de garante de los derechos de las personas y, en especial, frente a los colectivos más vulnerables.

En la siguiente figura se puede visualizar un resumen de los resultados de la misma, con una proporcionan una lista completa de todos los ODS y metas, junto con los resultados detallados del trabajo de investigación citado, agrupando en las tres dimensiones de la sostenibilidad.



Fuente: *The role of artificial intelligence in achieving the Sustainable Development Goals*

Evidencia documentada del potencial de la IA como (a) facilitador o (b) inhibidor de cada uno de los ODS. Los números dentro de los cuadrados de colores representan cada uno de los ODS (ver Datos complementarios (3) ). Los porcentajes en la parte superior indican la proporción de todos los objetivos potencialmente afectados por la IA y los que están en el círculo interior de la figura corresponden a proporciones dentro de cada ODS. Los resultados correspondientes a los tres grupos principales, a saber, Sociedad, Economía y Medio ambiente, también se muestran en el círculo exterior de la figura. Los resultados obtenidos cuando se tiene en cuenta el tipo de evidencia se muestran mediante el área sombreada interior y los valores entre paréntesis.

### 3. Un estudio de caso: el Código sobre la Ética de la Inteligencia Artificial de Andorra

La conexión de ambos extremos puede observarse ya en instrumentos de todo tipo, pero para examinar uno en particular y de reciente factura, nos referiremos al Código sobre la Ética de la Inteligencia Artificial de Andorra, destinado tanto al sector público como al privado y a la ciudadanía en general, aprobado en mayo de 2024.

El Código, tomando como referencia instrumentos de organismos internacionales y a los efectos que nos interesan, subraya cómo la inteligencia artificial (IA) tiene el potencial de contribuir a la sostenibilidad ambiental, social y de gobernabilidad (ESG) de las organizaciones, al permitir ofrecer soluciones innovadoras para los desafíos globales como el cambio climático, la pobreza o la desigualdad.

En particular, el Código recoge entre los beneficios de la IA para el cumplimiento de indicadores y métricas de ESG, los siguientes:

- La IA puede ayudar a optimizar el uso de los recursos naturales y reducir el impacto ambiental de las actividades humanas mediante el análisis de datos, la predicción de escenarios, la automatización de procesos y la generación de soluciones eficientes. Por ejemplo, la IA puede contribuir a mejorar la gestión del agua, la agricultura de precisión, la producción de energías renovables, el transporte inteligente o la economía circular.
- La IA puede apoyar el desarrollo social y la inclusión, ya que facilita el acceso a la educación, la salud, la cultura, la información y los servicios públicos, especialmente para las poblaciones vulnerables o marginadas. La IA también puede potenciar la participación ciudadana, la transparencia y la rendición de cuentas, favoreciendo la comunicación, la colaboración y la cocreación entre los actores sociales.
- La IA puede impulsar la innovación y la competitividad, al generar nuevos productos, servicios, modelos de negocio y oportunidades de empleo que respondan a las necesidades y expectativas de la sociedad. La IA también puede mejorar la calidad, la productividad, la eficacia y la eficiencia de las organizaciones, proporcionando herramientas de soporte para la toma de decisiones, el aprendizaje y la mejora continua.

No obstante, el instrumento de *soft law* reconoce que el uso de la IA también plantea riesgos y dilemas éticos, que deben ser abordados con responsabilidad y transparencia. Riesgos que pueden derivar del uso intensivo de datos y recursos informáticos puede generar un alto consumo de energía y agua, así como una

mayor huella de carbono, como veremos al analizar los algoritmos verdes, así como los posibles sesgos y discriminación, afectando a los derechos humanos, la privacidad o la seguridad.

### III. Un análisis de la interacción IA-ODS en tres perspectivas



La IA tiene el potencial de ser una herramienta estratégica en la consecución de la Agenda 2030. Si realizáramos un ejercicio hipotético de revisión de todos y cada uno de los ODS y de las correspondientes 169 metas veríamos en detalle dicha proyección, pero, en particular, vamos a centrarnos en las dimensiones de la innovación y el crecimiento económico, del uso ético y confiable y, por supuesto, en términos medioambientales, en una derivada que, hablando de sostenibilidad, no podemos evitar, como es el impacto en términos de consumo que representan los centros de datos, tan necesarios para la IA, y que nos llevará a una breve reflexión sobre los algoritmos verdes.

#### 1. Fomento de la innovación y el crecimiento económico para salvar las desigualdades

El desarrollo de la tecnología conlleva también una mayor riqueza y desarrollo económico, pero este crecimiento se está concentrando en los países de mayor desarrollo y calidad de vida, por lo que resulta necesario activar los resortes necesarios para evitar que produzca un efecto indeseado, con mayor desigualdad, sin olvidar el impacto de los posibles sesgos. Para impedir ese escenario, deben tenerse en cuenta otros objetivos estratégicos, relacionados con el empleo, la innovación, la educación y el desarrollo de las ciudades, comprometiendo en esta finalidad múltiples ODS, como vemos a continuación.

- Objetivo 1** Poner fin a la pobreza en todas sus formas en todo el mundo.
- Objetivo 2** Poner fin al hambre.
- Objetivo 4** Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos.
- Objetivo 5** Lograr la igualdad entre los géneros y empoderar a todas las mujeres y las niñas.
- Objetivo 8** Promover el crecimiento económico inclusivo y sostenible, el empleo y el trabajo decente para todos.
- Objetivo 9** Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización sostenible y fomentar la innovación.
- Objetivo 10** Reducir la desigualdad en y entre los países.
- Objetivo 11** Lograr que las ciudades sean más inclusivas, seguras, resilientes y sostenibles.

No podemos entrar en cada uno de los ODS citados y sus respectivas metas, pero sí apuntar cómo la IA puede contribuir a **mitigar la desigualdad**, en sus múltiples acepciones, facilitar la creación de plataformas y sistemas que conectan a las personas con oportunidades de empleo, mejorar su acceso a la educación. También promoviendo, mediante un uso inteligente de los datos, una mayor inclusión social y económica, utilizando los algoritmos al servicio del análisis de datos para el diseño de políticas públicas que permitan identificar patrones de desigualdad y revertirlos; también mediante diseño de servicios personalizados para dar la mejor respuesta posible a las necesidades específicas de diferentes grupos sociales y una distribución más eficiente y justa de los recursos.

En relación con el **ODS 11 Ciudades y Comunidades Sostenibles**, la potencialidad ha dado ya paso a la realidad desde hace tiempo, a través de las conocidas como *smart cities*, pero permitiendo ahora gracias a la IA multiplicar las ventajas en las ciudades del uso de la tecnología. Por ejemplo, para un diseño urbano sostenible, que permita utilizar herramientas de IA maximizando la eficiencia energética y reduciendo el impacto ambiental, o creando espacios verdes inteligentes que mejoren la calidad de vida y reduzcan la contaminación. También en términos de movilidad urbana, mediante el desarrollo sistemas de transporte público gestionados por IA para optimizar rutas y horarios, o la gestión eficiente de residuos, por citar

algunas de las áreas de actuación municipales.

Simplemente, para finalizar este recorrido, recordar las metas correspondientes al **ODS 9, Industria, Innovación e Infraestructura**, para advertir las oportunidades que presenta el uso de la IA:

- Meta 9.1: Desarrollar infraestructuras fiables, sostenibles, resilientes y de calidad.
- Meta 9.2: Promover una industrialización inclusiva y sostenible.
- Meta 9.3: Mejorar el acceso de las pequeñas industrias y otras empresas, en particular en los países en desarrollo, a los servicios financieros.
- Meta 9.4: Modernizar la infraestructura y reconvertir las industrias para que sean sostenibles.
- Meta 9.5: Mejorar la investigación científica y la capacidad tecnológica de los sectores industriales.

## 2. Uso responsable y ético de la Inteligencia Artificial: una proyección interna y externa

Uno de los desafíos de mayor alcance que presenta el uso de la IA es conseguir un uso ético y responsable de la misma, que sea confiable y que impida la desprotección de los derechos de las personas, la discriminación y una mayor profundidad en las brechas de desigualdad. Las posibilidades que ofrece la IA son extraordinarias en términos de oportunidades, pero también de amenazas, que pueden incluir sistemas de puntuación ciudadana, e influir en el comportamiento de las personas, con consecuencias no deseadas. En dicho sentido, apuntar cómo el RIA lleva a cabo un enfoque basado en la gestión de riesgos, estableciendo usos prohibidos y múltiples mecanismos de control en el caso de sistemas de IA categorizados como de alto riesgo (Anexo III RIA).

Conectando esta dimensión con los ODS, y sin perjuicio de reproducir la importancia de todos aquéllos que garantizan la igualdad entre las personas, tanto en términos de evitar la discriminación como de igualdad de oportunidades, se concentraría en los siguientes ODS:

- Objetivo 16** Promover sociedades justas, pacíficas e inclusivas
- Objetivo 17** Revitalizar la Alianza Mundial para el Desarrollo Sostenible

Los riesgos que presenta la IA se proyectan externamente sobre las personas, en términos de puntuación social y posible brecha de discriminación y deben ser tenidos en cuenta por las instituciones, que deben ser fuertes en la gestión de los desafíos que presenta, tanto a efectos regulatorios, como de organización y funcionamiento. La incrustación de palabras, una técnica popular en el procesamiento del lenguaje natural, pueden exacerbar los estereotipos de género existentes, problema al que debe añadirse la falta de diversidad en los conjuntos de datos, otro problema principal es la falta de diversidad de género, racial y étnica en la fuerza laboral de IA, por lo que habrá que ver las posibilidades de utilizar datos sintéticos para el entrenamiento. En dicho sentido, las obligaciones de transparencia establecidas en el RIA y la noción de transparencia algorítmica exigen una mayor rendición de cuentas, tanto en el despliegue, como en los procesos de entrenamiento de datos, prueba y validación.

Pero también a nivel interno, donde puede citarse, por ejemplo, el uso de la tecnología a través de una herramienta para la prevención y detección de los conflictos de intereses en el marco del sistema de gestión del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, MINERVA, una herramienta de *data mining*. Igualmente, en positivo, la tecnología también puede ayudar significativamente a mejorar la calidad democrática de las instituciones, por ejemplo, con plataformas de IA que promueven la transparencia y la rendición de cuentas en las administraciones públicas, pero también facilitando una mayor participación ciudadana y democracia digital., el refuerzo de la seguridad y una justicia accesible.

## 3. Algoritmos verdes para neutralidad la falta de sostenibilidad ambiental

Uno de los retos a los que se enfrenta el uso intenso y el gran potencial de uso de la IA viene representado por los riesgos para la transición ecológica, por el fuerte consumo de los centros de datos y el impacto, en negativo, en la misma. Este escenario y el conocimiento de los datos del consumo que se está produciendo en la actualidad ha potenciado la exploración de la sostenibilidad ambiental como un elemento clave en el uso de los sistemas de IA y, en particular, la aparición de la noción «algoritmos verdes».

- Objetivo 3** Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades.
- Objetivo 6** Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos.
- Objetivo 7** Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna.
- Objetivo 12** Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles.
- Objetivo 13** Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.
- Objetivo 14** Conservar y utilizar sosteniblemente los océanos, los mares y los recursos marinos.  
Gestionar sosteniblemente los bosques, luchar contra la desertificación,

**Objetivo 15** detener e invertir la degradación de las tierras, detener la pérdida de biodiversidad.

En España existe ya una trayectoria de trabajo en la **dimensión verde de la tecnología**, pudiendo citar ya la Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética, impone al Gobierno la obligación de adoptar acciones de impulso a la digitalización de la economía que contribuyan a lograr los objetivos de descarbonización, en el marco de la estrategia España Digital 2025. Entre las referidas acciones se incluye específicamente «Emplear el potencial de nuevas tecnologías, como la Inteligencia Artificial, para transitar hacia una economía verde, incluyéndose, entre otros aspectos, el diseño de algoritmos energéticamente eficientes por diseño». Precisamente en esta línea se ha generalizado la expresión **«Algoritmos verdes»**, en relación a aquellos algoritmos con los que se pretende reducir el impacto ambiental de las aplicaciones informáticas, y potenciar su uso para encontrar soluciones sostenibles. Al tomar en consideración la eficiencia en términos de recursos, con el uso de este tipo de algoritmos (frente a los rojos) se reduce la cantidad de energía requerida para ejecutar un programa o para realizar una tarea de procesamiento. Es decir, se pretende alcanzar el equilibrio entre el desarrollo tecnológico, en la velocidad de procesamiento y manejo masivo de datos y la protección del medio ambiente, mediante la mitigación del consumo energético.

En el plano operativo, en el año 2022 se aprobaba en España el **Programa Nacional de Algoritmos Verdes (PNAV)**, que tiene como objetivo impulsar una **IA Verde por Diseño** (*Green by Design*), para asegurar que desde la propia concepción y desarrollo inicial del algoritmo incorpore variables de sostenibilidad medioambiental, explotando las sinergias entre la doble transición verde y digital.

El PNAV responde a la necesidad de desarrollar una IA sostenible y más responsable con el medioambiente, y en torno a esta necesidad, el Plan se articula en cuatro ejes:

1. Fomentar la investigación en materia de IA sostenible y *Green Tech*.
2. Impulsar el uso de infraestructuras y servicios eficientes para permitir la ejecución sostenible de modelos de IA que incentiven el consumo energético de fuentes renovables.
3. Integrar la IA Verde y el *blockchain* en el tejido productivo, favoreciendo la creación de nuevos mercados económicos inspirados en soluciones de IA sostenibles.
4. Dinamizar el mercado español a través de la IA verde y el *blockchain* verde, promocionando modelos de IA en sectores que tengan como fin reducir los efectos del cambio climático o que sirvan para mitigarlos.

Las instalaciones de centros de computación requieren un elevado consumo energético y una huella de carbono muy alta

De hecho, esta preocupación aparece recogida en la **Estrategia Nacional de Inteligencia Artificial** (ENIA), aprobada en mayo de 2024, que contempla específicamente el «Desafío social 2: Favorecer a la transición ecológica y a la reducción de la huella de carbono». Contempla una IA centrada en el planeta a través de una doble dimensión: por una parte, mediante el «impulso de la eficiencia energética de los sistemas de almacenamiento de datos y computación (tanto en el desarrollo de hardware y en procesos más eficientes de diseño y entrenamiento de algoritmos, como en el análisis sistemático del consumo de energía de las aplicaciones que se ponen en marcha) a la vez que se minimiza su propia huella ambiental, y también orientando la IA y las tecnologías habilitadoras digitales para ayudar a afrontar los retos globales, respaldar la aplicación del Acuerdo de París sobre cambio climático, **hacer realidad los objetivos de desarrollo sostenible de las Naciones Unidas** y el Pacto Verde Europeo e impulsar la transición hacia la economía circular, especialmente en agricultura, alimentación y electrónica de consumo». Y a tal fin recoge, entre sus medidas, la Medida 20, consistente en el «Programa Nacional de Algoritmos Verdes» y la aplicación de la IA en el ámbito de la sostenibilidad y el bienestar.

No se trata de un tema menor, pues las instalaciones de centros de computación requieren un elevado consumo energético y una huella de carbono muy alta. A título simplemente ilustrativo, según el Instituto de la Ingeniería de España, (4) **se estima que OpenAI, la empresa que creó el famoso chatbot, necesitó hasta 78.437 kWh de electricidad para entrenar el modelo Chat GPT-3**: un volumen de energía comparable al que consume una vivienda media en España durante 23 años. O, por ejemplo, las aplicaciones de criptomonedas como Bitcoin están utilizando globalmente tanta electricidad como la demanda eléctrica de algunas naciones. Algunas estimaciones sugieren que la demanda total de electricidad de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) podría requerir hasta el 20% de la demanda mundial de electricidad para 2030, desde alrededor del 1% actual.

**IV. Conclusión: el potencial transformador de la IA para impulsar la Agenda 2030**

En resumen, la IA tiene el potencial de transformar la manera en que abordamos y alcanzamos los ODS y avanzamos en la Agenda 2030, proporcionando herramientas avanzadas para mejorar la infraestructura,

reducir desigualdades y fomentar alianzas efectivas. Su capacidad para analizar grandes volúmenes de datos, predecir tendencias y optimizar procesos puede ser crucial para alcanzar un desarrollo más sostenible e inclusivo, permitiendo la optimización de recursos, la mejora de la eficiencia y la creación de nuevas soluciones innovadoras, y, general, para conseguir la igualdad, que constituye la base misma de la Agenda 2030.

Ahora bien, la IA es una herramienta clave para abordar los desafíos globales siempre que se utilice de manera ética y responsable, y a tal fin, la aprobación del RIA constituye un elemento básico en nuestro marco regulatorio y de funcionamiento. Siguiendo la filosofía del **ODS 17 Alianzas para lograr los Objetivos**, resulta preciso fomentar la colaboración entre gobiernos, empresas y academia para desarrollar e implementar soluciones de IA que aborden los desafíos de los ODS, con marcos regulatorios claros que promuevan la innovación responsable y aseguren la protección de los datos y la privacidad de los ciudadanos, pero también herramientas que permitan la necesaria adaptabilidad que requiere una tecnología en constante y continua evolución.

Citando la **Declaración de Montreal sobre la sostenibilidad en la era digital** (2020):

«Dos fuerzas importantes están configurando el futuro de la civilización humana: el cambio climático antropogénico y la revolución digital. (...). Pedimos a los líderes empresariales, gubernamentales y de la sociedad civil que reconozcan que construir un mundo climáticamente seguro y equitativo requiere un esfuerzo consciente para dirigir las transformaciones sociales que se desarrollan a partir del desarrollo y la implementación de nuevas tecnologías digitales».

En definitiva, el vertiginoso desarrollo de la IA y las posibles afectaciones a las formas de vida de las personas y sus derechos necesita de un fuerte liderazgo por los poderes públicos y el ejercicio de sus responsabilidades para evitar que esas dos fuerzas acaben luchando una contra la otra. Es necesario asegurar que los impactos de la IA en la sostenibilidad ofrezcan un saldo (muy) positivo.

## V. Bibliografía

«Declaración de Montreal sobre la sostenibilidad en la era digital» (2020).

Fuso Nerini, F; Mazzucato, M.; Rockström, J., Harro van Asselt, Jim W Hall, J., Stelvia Matos, S.; Persson, A.; Sachs, J.; Sovacool, B.; Vinuesa, R. (2024). «Extending the Sustainable Development Goals to 2050 – a road map», *Nature* | Vol 630.

Vinuesa, Hossein Azizpour, Iolanda Leite, Madeline Balaam, Virginia Dignum, Sami Domisch, Anna Felländer, Simone Daniela Langhans, Max Tegmark & Francesco Fuso Nerini – (2020). «The role of artificial intelligence in achieving the Sustainable Development Goals» *Nature Communications* 11, 233.

Vestri, G. (2023). «Mucho ChatGPT, pocos "algoritmos verdes"». Observatorio de Sector Público e Inteligencia Artificial.

**(1)** Este trabajo se enmarca en sendos proyectos de investigación concedidos para el período comprendido entre el 01/09/2022 al 31/08/2025 y de los que son investigadoras principales las profesoras Juana Morcillo y Susana de la Sierra:

**a)** Proyecto nacional; Proyecto PID2021-124967OB-I00 («Protección jurídica y oportunidades de los colectivos vulnerables ante la digitalización y la inteligencia artificial» *PRODIGIA*), financiado por MICIU/AEI/10.13039/501100011033 y por FEDER, UE.

**b)** Proyecto regional «Digitalización y colectivos vulnerables: protección, garantías y propuestas para su implantación en Castilla-La Mancha» (*PRODIGITAL: SBPLY/21/180501/000089*), financiado por JCCM/FEDER, UE.

**(2)** Vinuesa, Hossein Azizpour, Iolanda Leite, Madeline Balaam, Virginia Dignum, Sami Domisch, Anna Felländer, Simone Daniela Langhans, Max Tegmark & Francesco Fuso Nerini (2020). *The role of artificial intelligence in achieving the Sustainable Development Goals Nature Communications* 11, 233.

**(3)** <https://www.nature.com/articles/s41467-019-14108-y#MOESM2>

**(4)** <https://www.iies.es/>