



Observatorio de las Ideas

REVISTA DE IDEAS

EJEMPLAR EDITADO PARA

Cortesía del Editor

Nº 143 FEBRERO 2025



DIRECTORA

Gloria Álvarez

CONSEJO ASESOR

Andrés Ortega

Francesc Trillas

Anna Birulés

Antón Costas

Guillermo de la Dehesa

Javier Nadal

Ana Palacio

Ignacio Pérez de Arriaga

Manuel Pimentel

Josep Piqué †

Narcís Serra

Pedro Solbes †

Juan Tapia

EQUIPO DE INVESTIGACIÓN

José Balsa

Manuel Cebrián

Jordi Domènech

Xavier Massa

Jaime Moreno

Ángel Pascual-Ramsay

Federico Steinberg

EDITA

Observatorio de Ideas S. L.

PRESIDENTE

Daniel Fernández

COORDINACIÓN DEL CONSEJO EDITORIAL

Àngels Ingla

CIF B65855868

C/DIPUTACIÓ 262 2^a 08007

Barcelona Tel. 93 494 97 20

www.observatoriodli.com

ISSN: 2339-8892

D. Legal B.3130-2014



Estimado/a lector/a:

Dani Rodrik, en su obra *La paradoja de la globalización*, exponía su trilema político-económico. Ante los compromisos y tensiones políticas de un mundo cada vez más conectado, sólo se pueden alcanzar dos de los tres objetivos siguientes a la vez: hiperglobalización, soberanía nacional y democracia. Elevar los niveles de cualquiera de las dos aristas hace que el eje restante se resienta. Así, en la primera parte de este número nos centramos en explorar y actualizar trilemas.

A través de la primera idea, el mismo Rodrik plantea la posible existencia de otro trilema que podría ser irresoluble: combatir el cambio climático, fortalecer las clases medias y reducir la desigualdad en economías avanzadas, así como reducir la pobreza global. Anterior a este nuevo trilema de Rodrik, un segundo artículo refuerza de forma empírica la idea de que es difícil avanzar de forma simultánea en términos de prosperidad, equidad y sostenibilidad.

En la segunda idea, ya en el nivel meso, Akpuokwe *et al.* destacan la creciente relevancia de la dimensión ética empresarial para las empresas globalizadas. En cierta manera, recomiendan formas para mitigar y abordar trilemas desde la gobernanza corporativa. Ante la ausencia de marcos regulatorios transnacionales y la necesidad de trascender la mera maximización del valor económico, adquiere especial protagonismo una ética corporativa basada en la responsabilidad social, la sostenibilidad medioambiental y las prácticas laborales justas.

En la tercera idea, a partir de un nuevo concepto creado en China, la «computación + utilidad verde», se busca un desarrollo tecnológico en armonía con la protección medioambiental que haga un uso eficiente de los recursos informáticos. Investigadores de la Academia China de Tecnología de la Información y las Comunicaciones (CAICT, en sus siglas en inglés) identifican las tecnologías clave para hacerlo posible, aunque quizás estemos ante otro trilema: crecimiento tecnológico/competitividad, sostenibilidad medioambiental y acceso a las soluciones tecnológicas para todos.

La segunda parte de este número está dedicada a la IA; por cierto, a una más responsable y equilibrada para, potencialmente, desafiar las limitaciones estructurales de los marcos existentes. La cuarta idea, propuesta por Judy Wajcman, reconocida por sus trabajos sobre género y tecnología, y por Erin Young, es reseñada por Cecilia Castaño, quien nos recuerda que, para que la inteligencia artificial cumpla sus promesas sin amplificar los sesgos de género, es esencial la participación de las mujeres en su diseño. Y la quinta y última idea aborda el informe francés «Inteligencia artificial. Nuestra ambición para Francia» de la Comisión de la IA, creada a petición del primer ministro francés en septiembre de 2023 con la misión de «hacer de Francia un país a la vanguardia de la revolución de la inteligencia artificial» y para «presentar al Gobierno propuestas concretas (operativas, realistas y ambiciosas) con que adaptar la estrategia nacional francesa en este ámbito». Propone seis grandes líneas de actuación, la desmitificación de la IA y diversas soluciones desde tres ejes: humanismo, soberanía y responsabilidad. El informe presenta muchas ideas interesantes y recomendaciones respaldadas con presupuesto; aunque no todas sean aplicables, varias pueden ser adaptadas y rescatadas para nuestros contextos.

Así, pues, ¿es posible avanzar en la resolución o mitigación de las tensiones de los trilemas?

Reciban un afectuoso saludo,

Gloria Álvarez Hernández

Directora



| IDEAS DE INTERÉS |

EL TRILEMA DE LA SOSTENIBILIDAD

Publicaciones: «A New Trilemma Haunts the World Economy» y «Tripple Bottom Line or Trilemma? Global Tradeoffs Between Prosperity, Inequality and the Environment», de Dani Rodrik *et al.*

Síntesis: *Se plantea la posible existencia de un trilema que podría ser irresoluble: lograr simultáneamente combatir el cambio climático, fortalecer las clases medias y disminuir la desigualdad en economías avanzadas, así como reducir la pobreza global. Un segundo artículo refuerza de forma empírica la idea de que es difícil avanzar de forma simultánea en términos de prosperidad, equidad y sostenibilidad.*

LA DIMENSIÓN ÉTICA DE UNA ACTIVIDAD CADA VEZ MÁS GLOBALIZADA

Publicación: «Corporate Law in The Era of Globalization: A Review of Ethical Implications and Global Impacts», de Chidiogo Uzoamaka Akpuokwe, Seun Solomon Bakare, Nkechi Emmanuella Eneh y Adekunle Oyeyemi Adeniyi.

Síntesis: *La globalización ha transformado las estrategias y operaciones corporativas, eliminando fronteras y desafiando los marcos legales tradicionales. Si bien este proceso de integración mundial ha generado oportunidades para la expansión empresarial, lo cierto es que también ha planteado cuestiones éticas complejas, como la responsabilidad social corporativa (RSC), la sostenibilidad ambiental y las prácticas laborales justas. Este artículo revisa los desafíos que afrontan las corporaciones internacionales a la hora de combinar su objetivo de maximizar beneficios con la necesidad de actuar éticamente.*

NUEVO PARADIGMA: LA COMPUTACIÓN VERDE

Publicación: «Research on Definition and Key Technologies of Green Computility», de Shuo Yang, Yue Wang y Yixing Zhang.

Síntesis: *La computación verde integra el desarrollo tecnológico con la protección ambiental mediante el uso eficiente de recursos. Su objetivo es optimizar el consumo energético, mejorar la producción y adaptar la tecnología a las demandas del mercado. China está desarrollando un sistema tecnológico al respecto que promueve estándares, políticas y un consumo sostenible para que impulsen un crecimiento de alta calidad.*

PROMESAS DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL: NO SIN LAS MUJERES

Publicación: «Feminism confronts AI. The Gender Relations of Digitalisation», de Judy Wajcman y Erin Young.

Síntesis: *Los avances de la digitalización basada en datos prometen mejoras en la igualdad de género. Sin embargo, los estudios feministas de ciencia y tecnología advierten de que la propia esencia de la inteligencia artificial, la codificación en algoritmos, repite y amplifica los patrones de estereotipos*



Observatorio de las Ideas

REVISTA DE IDEAS

y sesgos de género existentes. Es un problema agravado por la escasa representación de las mujeres en la IA y la ciencia de datos, así como por la persistencia de una cultura y prácticas organizativas de marcado carácter masculino en los sectores de tecnologías digitales, que determinan que su fuerza laboral no sea representativa de la sociedad destinataria de sus innovaciones.

| LIBROS |

IA: LA AMBICIÓN DE FRANCIA

I. A. Notre ambition pour la France, de la Comisión de la Inteligencia Artificial, presidida por Philippe Aghion y Anne Bouverot.

EL TRILEMA DE LA SOSTENIBILIDAD

- **Publicaciones:** «A New Trilemma Haunts the World Economy», *Project Syndicate*, 9 de septiembre, 2024; y «Triple Bottom Line or Trilemma? Global Tradeoffs Between Prosperity, Inequality and the Environment», *World Development*, 178, 2024.
- **Dani Rodrik** es profesor de Economía Política Internacional en la Harvard Kennedy School y presidente de la International Economic Association; **Tong Wu** pertenece al Proyecto de Capital Natural, Escuela de Sostenibilidad Doerr, Universidad de Stanford; **Juan C. Rocha**, **Emilie Lindkvist**, **Caroline Schill** y **Carl Folke**, del Centro de Resiliencia de Estocolmo, Universidad de Estocolmo; **Anne-Sophie Crépin**, del Instituto Beijer de Economía Ecológica, Real Academia de Ciencias de Suecia; **Kevin Berry**, de la Facultad de Negocios y Políticas Públicas, Universidad de Alaska Anchorage; **Tomas Chaigneau**, del Instituto de Medioambiente y Sostenibilidad, Universidad de Exeter; **Maïke Hamann**, del Centro para Transiciones de Sostenibilidad, Universidad de Stellenbosch; **Jiangxiao Qiu**, de la Escuela de Recursos Forestales y Conservación, Centro de Educación e Investigación de Fort Lauderdale, Universidad de Florida, y **Alon Shepon**, del Departamento de Estudios Ambientales, Escuela Porter de Medioambiente y Ciencias de la Tierra de la Universidad de Tel Aviv.

Resumen: *Se plantea la posible existencia de un trilema que podría ser irresoluble: lograr simultáneamente combatir el cambio climático, fortalecer las clases medias y disminuir la desigualdad en economías avanzadas así como reducir la pobreza global. Un segundo artículo refuerza de forma empírica la idea de que es difícil avanzar de forma simultánea en términos de prosperidad, equidad y sostenibilidad.*

Probablemente, el cambio climático sea la amenaza existencial más acuciante a la que se enfrenta la humanidad. Sin embargo, vivimos un tiempo de lo que los anglosajones han venido en llamar *sustainability fatigue*, un supuesto cansancio del discurso de la sostenibilidad y los costes asociados a ésta, que en su vertiente más extrema se traduce en un negacionismo sobre el calentamiento global o su origen en la acción humana. Esta cierta reversión en el compromiso ante el cambio climático se está dando especialmente en el sector empresarial, donde cada vez se alzan más voces criticando el incremento de costes que supone el adecuarse a las nuevas políticas y requisitos medioambientales. En Europa, las quejas han llevado a la UE a establecer el Mecanismo de Ajuste en Frontera del Carbono (CABM en sus siglas en inglés), que grava con una tasa las importaciones de países con regímenes regulatorios que impongan un menor coste de las emisiones de carbono, para así proteger a las empresas europeas de la pérdida de competitividad a la que, según ellas, se enfrentaban a terceros países con regulaciones más laxas. Y se está viendo aún con mayor intensidad en EEUU, con empresas que habían establecido criterios de sostenibilidad para sus operaciones e inversiones, recibiendo cada vez más presión para retirarlas, de modo que algunas de ellas ya revertiendo estas políticas. La elección de Donald Trump, con su declarada defensa de los combustibles fósiles, es una prueba más de los vientos que afronta la lucha contra el cambio climático.

Sin duda, detrás de estas actitudes hay motivaciones ideológicas y fuertes intereses económicos. Sin embargo, es importante reconocer que responden también a factores más complejos, entre ellos el posible impacto que puedan tener las políticas de sostenibilidad sobre el

crecimiento económico, especialmente en los países en vías de desarrollo, y cómo las políticas para aunar estos objetivos pueden a su vez tener un impacto sobre los esfuerzos para proteger a las sociedades de los países ricos de los efectos más nocivos de la globalización.

Dani Rodrik, reconocido economista de la Harvard Kennedy School, analiza este problema aplicando el marco analítico de su conocido trilema de la política económica internacional. Hace ya más de veinte años, Rodrik defendió que la hiperglobalización, el Estado-nación y la democracia no podían coexistir, y que las sociedades podían como mucho aspirar a compaginar dos de ellas. Según su trilema, el incremento de la desigualdad económica, a la que las instituciones políticas de las democracias occidentales han sido incapaces de hacer frente, y la subsiguiente reacción contra la globalización estarían en el origen de movimientos que rechazan el orden establecido, en la forma de populismos y nacionalismo económico, y, en opinión de Rodrik, son la inevitable consecuencia de una era neoliberal en la que la globalización se había llevado a excesos insostenibles.

Rodrik aplica ahora este mismo marco analítico y sugiere la posibilidad de que sea imposible, simultáneamente, 1) combatir el cambio climático, 2) fortalecer las clases medias y reducir la desigualdad en las economías avanzadas y 3) reducir la pobreza global. Con las actuales políticas, advierte Rodrik, cualquier combinación de dos de los objetivos parece venir necesariamente a costa del tercero. De hecho, sugiere, bajo las actuales políticas económicas, estas tensiones se están ya materializando.

Por un lado, tras la Gran Recesión, los Estados están cada vez más preocupados por actuar ante el descontento de las clases trabajadoras y medias en lo que se percibe como los excesos del neoliberalismo. Lo hacen con medidas no sólo de regulación y distribución, sino también de limitación de la inmigración y de otras tensiones asociadas a la globalización, que, en opinión de una cada vez más amplia capa de los representantes políticos, están alimentando el populismo y los extremismos políticos.

Por otro lado, los países ricos también se han embarcado en importantes inversiones para acometer la transición energética, que, coincidiendo con el incremento del nacionalismo económico y el resurgir de la política industrial, toma la forma de subsidiar empresas y tecnologías nacionales. Los fondos Next Generation de la UE o la Inflation Reduction Act de EE UU son claros ejemplos.

Sin embargo, estas políticas de los países ricos son percibidas por los países del Sur Global como un ataque a sus posibilidades de desarrollo. La renovada política industrial, que aspira a potenciar la producción nacional en las economías desarrolladas, y el auge de las tarifas y el nacionalismo económico son vistos, con razón, como medidas que dificultarán el acceso de sus productos a los mercados occidentales. De igual manera, las subvenciones de los países desarrollados en tecnologías y componentes de energías verdes producidos nacionalmente y tasas como el CABM hacen difícil, a ojos de las economías en desarrollo, que éstas puedan replicar el modelo de crecimiento basado en las exportaciones que realizaron algunas economías asiáticas como China para alcanzar el desarrollo.

Podría imaginarse, sugiere Rodrik, una serie de políticas económicas globales alternativas para apoyar tanto el crecimiento económico en las economías emergentes como la lucha contra el cambio climático. Implicaría transferencias del norte al sur, tanto financieras como de tecnología, para apoyar la transición energética en los países menos desarrollados, y abrir los mercados de los países ricos no sólo a los productos y servicios, sino

también a los inmigrantes provenientes de los países en desarrollo. Sin embargo, esto dificultaría avanzar en el otro componente: el fortalecimiento de las clases medias y la reducción de la desigualdad en los países ricos. El trilema que plantea Rodrik, parece, por tanto, ser un marco analítico que describe bien una serie de tensiones relevantes en la política económica, climática y de desarrollo global.

Wu y sus coautores proveen en su artículo evidencia empírica para sustentar este marco analítico. Su trabajo alimenta la hipótesis de Rodrik de la dificultad de avanzar simultáneamente en términos de prosperidad, equidad y sostenibilidad. El artículo, anterior en su publicación al de Rodrik, analiza empíricamente hasta qué punto los objetivos de prosperidad, equidad y sostenibilidad establecidos por las instituciones globales más relevantes han sido alcanzados por una amplia muestra de países, y los mecanismos de compensación y sinergias entre estas tres metas. En otras palabras, intentan dar respuesta a si existe un «trilema de la sostenibilidad» y, si es así, dónde se da y por qué.

Su análisis sugiere que, en efecto, existe tal trilema, y no sólo en algunos países por razones específicas de dichos Estados, sino a nivel global. El artículo lleva a cabo un análisis de la relación entre renta nacional per cápita, coeficiente de Gini (una de las medidas más habituales de la desigualdad) y huella ecológica per cápita, entre 1995 y 2017, en 59 países a nivel dinámico y en una muestra más amplia de 140 en lo estático. Su análisis empírico indica que todos los países tuvieron que hacer compensaciones entre los tres objetivos y que sólo algunos alcanzaron los objetivos simultáneamente en términos de o bien crecimiento económico y equidad o bien equidad y sostenibilidad, y ninguno lo consiguió en el binomio de crecimiento y sostenibilidad. Y, quizá lo más relevante, concluye que ningún país ha sido capaz de lograr simultáneamente altos niveles de prosperidad económica, bajos niveles de desigualdad y bajo impacto medioambiental.

Por una parte, la evidencia analizada sugiere que el crecimiento económico casi siempre está asociado a un incremento de la desigualdad e impacto en el medioambiente. Llama la atención los pocos países que lograron avanzar en dos objetivos simultáneamente y que, de hecho, ninguno haya sido capaz de alcanzar las metas de prosperidad y sostenibilidad al mismo tiempo. Ello sugiere que lograr resolver el *trade off* entre estas dos dimensiones es una condición necesaria, aunque no suficiente, para resolver el «trilema de la sostenibilidad». La posibilidad de alcanzar ese *decoupling* entre crecimiento e impacto medioambiental es uno de los temas más discutidos actualmente en la literatura, pero no hay aún evidencia concluyente de que las economías desarrolladas estén avanzando en esa dirección.

Por otra parte, el artículo también sugiere que la desigualdad hace más difícil compaginar crecimiento económico e impacto medioambiental, al tener ésta en su análisis un impacto negativo en el crecimiento. La relación entre desigualdad e impacto medioambiental es más compleja, pero la evidencia presentada en el artículo apunta a que una mayor desigualdad está correlacionada con menor impacto medioambiental, pues el consumo se reduce.

* * *

La lectura conjunta de ambos artículos ofrece al lector una interesante combinación de marco analítico y evidencia empírica para sustanciar la convergencia de varias tensiones relacionadas con el impacto redistributivo de la globalización y el efecto en el crecimiento de la transición energética, lo que está condicionando cada vez más la política global. Por un lado, la reacción contra lo que se percibe como excesos de una globalización donde

el impacto de una desregulación excesiva y unos mercados desbocados, sobre todo en el ámbito financiero, han generado una percepción entre amplias capas de la población de que el sistema económico que podríamos llamar de «globalización neoliberal» ya no funciona en su beneficio. Como ya teorizó Karl Polanyi en *La gran transformación*, igual de relevante hoy que en su publicación en 1944, los mercados se vuelven insostenibles cuando se desconectan de los valores y las instituciones de las sociedades en los que están imbricados. La reacción, como siempre ha sido a lo largo de la historia del capitalismo, ha significado un reajuste en la relación Estado-mercado que ha llevado a que el Estado esté de vuelta tanto como regulador como inversor en las economías avanzadas para intentar dar una respuesta más efectiva, no sólo al incremento de la desigualdad, sino también al bajo crecimiento económico y la crisis climática. Por otro lado, ambos análisis ayudan a entender las tensiones derivadas de las consecuencias redistributivas a nivel global de la transición climática, unas más reales y otras más de percepción, pero ambas relevantes a la hora de condicionar las opiniones políticas de los ciudadanos.

Como bien señala Rodrik, algunas de las dificultades esbozadas por este trilema son menos reales de lo que pueda parecer. Tanto en los países desarrollados como en las economías emergentes, la mayor parte de los empleos más productivos se crearán en el ámbito de los servicios. Por lo general, los servicios no son fácilmente comercializables de manera internacional (*tradeable*), por lo que las políticas orientadas a crear empleos en este sector no generan el mismo tipo de tensiones con respecto de países con menores costes laborales que en el ámbito industrial, donde la externalización internacional sí que tiene un mayor impacto en el empleo en los países ricos vía ahorro de costes. Esto implica que las políticas para fortalecer a las clases medias y reducir la desigualdad en los países ricos pueden no tener que producirse a costa –por lo menos en gran medida–, del crecimiento de los países en desarrollo.

En cuanto al cambio climático, la tensión entre los intereses de los países ricos y las economías en desarrollo es también más aparente que real. Dado que los países en desarrollo, incluso excluyendo a China, causarán pronto más del 50 % de las emisiones, a los países ricos les interesa hacer disponibles los fondos y las tecnologías para posibilitar un crecimiento más sostenible medioambientalmente en los países en desarrollo.

Dicho eso, las tensiones identificadas en ambos artículos son reales y van a condicionar la discusión política global en los próximos años, pues no son de fácil resolución. En un contexto de incremento de la desigualdad económica y de presión política para reducirla, las conclusiones del análisis de ambos artículos invitarían a pensar que, si realmente hemos de afrontar el imperativo del cambio climático, el «trilema de la sostenibilidad» llevará a los países, especialmente a las economías desarrolladas, a priorizar la redistribución y la sostenibilidad a costa de un menor crecimiento. Sin embargo, los países occidentales viven en la actualidad el retorno del nacionalismo económico a cargo de opciones políticas apoyadas por electorados que demandan sistemas económicos nacionales de más crecimiento y equidad, en un contexto, además, en el que las tres grandes potencias geopolíticas –EE UU, China y Rusia– están claramente comprometidas aún con el consumo y (en el caso de EE UU y Rusia) la exportación de energías fósiles. En resumen, el «trilema de la sostenibilidad» sugiere aún más incertidumbre para un tiempo cada vez más complejo y de difícil gobernanza global.

Por Ángel Pascual Ramsay

LA DIMENSIÓN ÉTICA DE UNA ACTIVIDAD CADA VEZ MÁS GLOBALIZADA

- **Publicación:** «Corporate Law in the Era of Globalization: A Review of Ethical Implications and Global Impacts», *Finance & Accounting Research Journal*, 6(3), 304-319, 2024. Descargable en el siguiente enlace: <https://shorturl.at/fRlej>
- **Chidiogo Uzoamaka Akpuokwe** es investigador independiente (EEUU); **Seun Solomon Bakare**, investigador en el Grotius Centre for International Legal Studies en Leiden University (Países Bajos); **Nkechi Emmanuella Eneh**, investigador en la University of Cape Town (Sudáfrica); y **Adekunle Oyeyemi Adeniyi**, investigador en el Fondo de Población de Naciones Unidas (Sri Lanka).

Resumen: *La globalización ha transformado las estrategias y operaciones corporativas, eliminando fronteras y desafiando los marcos legales tradicionales. Si bien este proceso de integración mundial ha generado oportunidades para la expansión empresarial, lo cierto es que también ha planteado cuestiones éticas complejas, como la responsabilidad social corporativa (RSC), la sostenibilidad ambiental y las prácticas laborales justas. Este artículo revisa los desafíos que afrontan las corporaciones internacionales a la hora de combinar su objetivo de maximizar beneficios con la necesidad de actuar éticamente.*

El proceso globalizador en el que estamos inmersos desde hace varias décadas ha revolucionado las dinámicas empresariales al eliminar barreras arancelarias, regulatorias y de inversión, promoviendo con ello la expansión de las corporaciones a escala internacional. Este nuevo entorno interconectado ofrece nuevas oportunidades para el crecimiento económico y empresarial. Sin embargo, esta expansión no está exenta de costes, los cuales, de hecho, van mucho más allá de los puramente económicos.

Tal y como argumentan los autores, la globalización ha desafiado los marcos legales y regulatorios tradicionales, obligando a las empresas internacionales a afrontar continuamente dilemas a la hora de articular sus estrategias comerciales. Estas disyuntivas surgen por tener que equilibrar sus intereses económicos con sus responsabilidades éticas. Aspectos como la responsabilidad social corporativa (RSC), la sostenibilidad ambiental y las prácticas laborales justas se han convertido en pilares fundamentales para garantizar que las corporaciones no sólo persigan maximizar beneficios, sino que también respondan a las expectativas de transparencia, equidad y sostenibilidad.

Las dinámicas corporativas dentro del proceso globalizador

Las corporaciones se han encontrado ante un nuevo contexto económico totalmente disruptivo y caracterizado por profundas y significativas transformaciones en las estructuras organizativas de las empresas. Estos cambios responden tanto al dinamismo de los mercados globales como al aumento de las interdependencias entre las economías y las entidades reguladoras nacionales y supranacionales. Como consecuencia, y con el fin de acometer los acuciantes desafíos externos, las empresas se han visto forzadas a redefinir sus mecanismos internos de gobernanza y estrategia corporativa.

Uno de los cambios más destacados es la descentralización de las operaciones corporativas, impulsada por la conectividad global y el avance tecnológico. Este fenómeno ha permitido que las empresas adopten cadenas de suministros más complejas y resilientes, diversificando proveedores y localizando operaciones en distintas regiones para minimizar riesgos y optimizar costos. Asimismo, éstas han sabido incorporar tecnologías más innovadoras, como el análisis de datos, con las que poder diseñar estrategias más sofisticadas. Ello no sólo ha facilitado el surgimiento de una colaboración internacional más fluida, sino que también ha permitido que las corporaciones operen de manera eficiente en múltiples jurisdicciones nacionales.

Estos cambios han venido acompañados simultáneamente de grandes desafíos regulatorios. Los marcos legales nacionales, diseñados para gestionar actividades dentro de fronteras nacionales, suelen ser insuficientes para abordar las complejidades de las transacciones internacionales. Las diferencias en las normativas entre países crean un entorno fragmentado que dificulta el cumplimiento normativo para las empresas multinacionales. La falta de armonización legal incrementa los costes de cumplimiento, pero además genera lagunas regulatorias que pueden ser explotadas, como en los casos de evasión fiscal o explotación laboral. El desajuste entre la globalización económica y la regulación legal subraya la necesidad urgente de alcanzar acuerdos internacionales que promuevan estándares homogéneos y adaptados a las realidades del comercio global.

En este contexto, las empresas se enfrentan a un escrutinio cada vez mayor, no sólo por su desempeño económico, sino también por su impacto social y ambiental. Según los autores, esto ha suscitado un debate que va ganando relevancia sobre las implicaciones éticas que adquieren las decisiones empresariales cuando ejercen su actividad internacionalmente. Es decir, se podría esperar que la ética empresarial se termine adaptando a la diversidad cultural y a las expectativas de un conjunto amplio de partes interesadas, a las que se incluyen empleados, comunidades locales, consumidores y el medioambiente. En este sentido, cuestiones como la responsabilidad social corporativa, la sostenibilidad ambiental y las condiciones laborales justas deberían convertirse, argumentan los autores, en requerimientos fundamentales para operar en mercados globales, de modo que las corporaciones puedan encontrar un equilibrio entre la maximización de beneficios y el cumplimiento de principios éticos que respalden su legitimidad y sostenibilidad a largo plazo.

En particular, la RSC se centraría en un marco que abarca la ética en la gobernanza, la transparencia y la mejora del bienestar social y ambiental. Los autores apuntan a ejemplos que ilustran cómo las empresas pueden integrar la ética en sus estrategias. Ése sería el caso de Patagonia, que prioriza el uso de materiales reciclados y prácticas laborales justas, o Coca-Cola, que promueve la inclusión social y una obtención responsable de recursos. De forma similar, la sostenibilidad ambiental tendría que perseguir la reducción de la huella de carbono empresarial, a la vez que garantizar que las compañías cumplen las leyes medioambientales internacionales, como el Acuerdo de París. A este respecto, el artículo apunta a la compañía Tesla como líder en el desarrollo de vehículos eléctricos con los que contribuir a la expansión de las energías renovables. Finalmente, las prácticas laborales justas reflejan otro aspecto ético esencial, con corporaciones como Google abogando por la inclusión y diversidad en su fuerza laboral. Aun con todo, persisten desafíos significativos, especialmente en cadenas de suministro globales donde se critican las condiciones laborales inadecuadas. Sin embargo, los autores señalan ejemplos de éxito como los de Microsoft o Unilever, que han sido capaces de integrar objetivos ambientales y sociales en sus estrategias globales.

En un mundo cada vez más interconectado, los desafíos regulatorios representan uno de los mayores obstáculos para garantizar un entorno empresarial justo y ético. Entre los problemas clave destacan las lagunas normativas, que permiten que las corporaciones tecnológicas se aprovechen de marcos legales desactualizados, particularmente en cuestiones de privacidad de datos y prácticas monopólicas. Además, la evasión fiscal se ha convertido en una práctica común entre las multinacionales, que emplean estrategias para transferir beneficios a jurisdicciones con bajos tributos, erosionando las bases fiscales de muchos países y exacerbando las desigualdades globales.

Ante estos problemas, los autores apuntan a instituciones supranacionales clave como la OCDE, la OMC y Naciones Unidas, las cuales juegan un papel fundamental al coordinarse con los gobiernos nacionales para cerrar brechas regulatorias, armonizar normas y construir un marco legal que responda a las exigencias de un entorno globalizado.

Recomendaciones de políticas regulatorias y corporativas

Todo este entorno exige una evolución constante en los marcos legales para integrar y promover prácticas empresariales responsables y coherentes con las demandas de un mundo globalizado. Por ello, los autores finalizan con una serie de recomendaciones de políticas que ayuden a crear un mundo corporativo que sepa combinar las estrategias empresariales con sus implicaciones éticas.

En primer lugar, resultaría imprescindible adoptar medidas que fomenten la coherencia normativa y la responsabilidad empresarial en todos los niveles. Una de las principales recomendaciones es la armonización de los marcos regulatorios internacionales, promoviendo estándares legales consistentes que aborden las complejidades de las transacciones transfronterizas y eliminen las lagunas normativas que actualmente son explotadas por algunas corporaciones.

Además, resulta esencial fomentar la RSC, no sólo como un acto filantrópico, sino como un componente central de las estrategias empresariales. Esto implica integrar objetivos sociales, ambientales y laborales en las operaciones diarias, estableciendo compromisos medibles y sostenibles que generen un impacto positivo en las comunidades y el medioambiente. Asimismo, se debe priorizar la transparencia y la rendición de cuentas, implementando marcos sólidos de auditoría, informes claros y mecanismos de protección para denunciantes, lo que fortalecería la confianza de las partes interesadas y contribuiría a la estabilidad del sistema empresarial global.

Por otro lado, sería necesario abordar la evasión fiscal mediante acuerdos multilaterales que estandaricen y coordinen las normativas tributarias y cierren las brechas que permiten la transferencia de beneficios hacia jurisdicciones con bajos impuestos. Estas medidas deben ser complementadas con el fortalecimiento de los organismos supranacionales que hemos indicado anteriormente.

El artículo finaliza proponiendo una colaboración más estrecha entre gobiernos, empresas y organismos internacionales. Ello podría garantizar que el crecimiento económico no sólo sea sostenible, sino que esté alineado con principios éticos. En suma, es mediante este enfoque más holístico con el que las corporaciones podrán mejorar su reputación y aceptación social, contribuyendo a su vez en construir un sistema económico global más justo y resiliente.

Valoración final

Este artículo aporta valor al proponer un enfoque interdisciplinario que integra derecho corporativo, gobernanza, ética empresarial y un análisis de impactos que trasciende el beneficio económico exclusivo de los accionistas. Este enfoque incluye a otros grupos de interés, en consonancia con la teoría de los grupos de interés o la del valor compartido, y se desarrolla en el contexto de la globalización, abordando un tema crucial para la formulación de las estrategias de las corporaciones internacionales.

No obstante, lo hace desde un punto de visto normativo no ajustado a la realidad actual del proceso globalizador. Éste se caracteriza, en gran medida, por tendencias de menor integración mundial, crecientes tensiones geopolíticas, regionalización de la actividad económica mundial e incluso el cierto retroceso en la internacionalización a través del fenómeno de la desglobalización, la cual está teniendo lugar a través de dinámicas de *reshoring*, entre otras estrategias empresariales.

Por todo ello, sería interesante que los autores realizaran análisis cuantitativos, basados en datos de las empresas que examinan para poder entender si, efectivamente, están cumpliendo con sus requisitos éticos a la hora de expandirse a nuevos mercados.

De todas formas, el artículo apunta a una necesidad de seguir avanzando y ahondando en investigaciones que atiendan simultáneamente al cumplimiento de objetivos éticos y el rediseño de marcos legales, así como la armonización de la regulación internacional, para tener en cuenta la complejidad inherente a las operaciones transnacionales. En este sentido, la Unión Europea ha sido pionera con iniciativas como las directivas y leyes de información no financiera, que exigen a las empresas información sobre aspectos éticos y sostenibles. No obstante, estas normativas aún se encuentran en una etapa inicial de desarrollo e implementación, especialmente en lo que respecta a indicadores mencionados en el artículo de una manera que reflejen prácticas laborales justas, de equidad y sostenibilidad.

Ejemplos recientes de empresas internacionalizadas en los últimos quince años, como Airbnb y Uber, demuestran la importancia de tener en cuenta estos ejes. Estas compañías han afrontado serios desafíos en su proceso de internacionalización y, en muchos casos, han tenido que redefinir su alcance global debido a una falta de alineación con los principios éticos y regulatorios locales. Los autores subrayan que este tipo de problemas podría haberse mitigado con un enfoque más profundo en los marcos legales armonizados y los valores éticos que deben guiar las operaciones en contextos transnacionales complejos.

En este sentido, las empresas tienen hoy la oportunidad de ser líderes en la definición de indicadores más robustos y en la mejora de su aplicación en los distintos países donde operan. Al mismo tiempo, los gobiernos pueden desempeñar un papel clave al profundizar en la implementación de las regulaciones existentes y promover su extensión y armonización a nivel transnacional, fomentando así un marco regulatorio más cohesionado y efectivo que facilite una internacionalización ética y sostenible.

Por **Jorge Díaz Lanchas**

NUEVO PARADIGMA: LA COMPUTACIÓN VERDE

- **Publicación:** «Research on Definition and Key Technologies of Green Computility», en *Information and Communications. Technology and Policy*, Academia China de Tecnología de la Información y las Comunicaciones (CAICT), 2024, vol. 50, núm. 2.
- **Shuo Yang** (ingeniero asistente), **Yue Wang** (subdirectora e ingeniera *senior*) y **Yixing Zhang** (gerente comercial e ingeniero *senior*) son empleados de la División de Centros de Datos, del Instituto de investigación de Computación en la Nube y Big Data de la Academia China de Tecnología de la Información y las Comunicaciones (CAICT).

Resumen: *La computación verde integra el desarrollo tecnológico con la protección ambiental mediante el uso eficiente de recursos. Su objetivo es optimizar el consumo energético, mejorar la producción y adaptar la tecnología a las demandas del mercado. China está desarrollando un sistema tecnológico de computación verde que promueve estándares, políticas y un consumo sostenible para que impulsen un crecimiento de alta calidad.*

Antes de reseñar el artículo, debemos aclarar el concepto de «computación + utilidad verde». Este término, propuesto en 2022 por tres investigadores de la Federación Informática china, Sun, Zhang y Zhang, se refiere a la utilidad práctica de la capacidad de cálculo. A diferencia de términos como «potencia» o «rendimiento» de cálculo, en el original, «computility», se destaca la idea de usar la capacidad de cálculo como un servicio, similar al suministro de electricidad, que captura mejor su aplicación en áreas avanzadas como redes y economías basadas en computación. Además de abordar el concepto de *computility* o cómputo como servicio, este artículo lo hace en el contexto de la sostenibilidad, es decir, lo «verde». Dado que no existe un término equivalente en español, utilizaremos «computación verde» para referirnos a *green computility*. Aunque otras acepciones, como «potencia informática verde», podrían encajar, no capturan todo el significado inherente al término original.

La capacidad de potencia informática en China, y aún más en Estados Unidos, no para de crecer. En 2023, el número total de bastidores en los centros de datos de China superó los 7,6 millones de estándares, y la potencia informática total alcanzó los 197 EFLOPS.* Esta medida es agregada, y es probable que los 197 EFLOPS estimados para la capacidad computacional de China estén basados en cálculos en FP32 o precisión simple. Como comparación, la supercomputadora MareNostrum 5, del Centro Nacional de Supercomputación (CNS) en Barcelona, alcanzó un rendimiento de 0,314 EFLOPS (datos de finales de 2023), pero en FP64 o doble precisión, un formato de mayor exactitud. Junto a la construcción de nodos de centros informáticos, se desplegaron 130 cables ópticos troncales y una capacidad de almacenamiento que superó los 1080 exabytes (1 exabyte equivale a 10^{18} bytes).

Sin embargo, aunque el desarrollo de la capacidad de procesamiento favorezca la modernización industrial, estimulando la fabricación mediante el internet industrial y contribuya a la construcción de ciudades inteligentes y habilite aplicaciones de transporte,

* EFLOPS (ExaFLOPS) es una medida de rendimiento computacional utilizada en informática para describir la capacidad de supercomputadoras y otros sistemas de alto rendimiento. Se refiere a la cantidad de operaciones matemáticas de punto flotante que un sistema puede realizar por segundo.

salud, educación, turismo y cultura inteligentes, su implementación conduce inevitablemente a un aumento significativo del consumo eléctrico y de las emisiones de carbono.

Definición de computación verde

Antecedentes. Para China, el desarrollo de la «computación verde» es un tema prioritario, según el «Plan de acción para el desarrollo de alta calidad de la infraestructura de computación», para fortalecer su economía digital y consolidar su liderazgo global, impulsando la innovación tecnológica y así lograr un crecimiento sostenible en la industria de la computación. Según los expertos, la computación verde se refiere a «la capacidad de gestionar sistemas informáticos completos, evaluando su carga y su rendimiento en función de las emisiones de carbono por unidad de computación ofrecida, por ejemplo, de servidores». Esta definición implicaría «medir la eficiencia energética de todo el sistema de computación, desde los componentes hasta el sistema completo y las aplicaciones de nivel superior». Con este enfoque se pueden evaluar las capacidades de los fabricantes en diseño de arquitecturas tecnológicas, optimización del rendimiento e innovación en refrigeración y disipación de calor. Hay otros enfoques de la computación que se basan en reducir las emisiones de carbono mediante la promoción de prácticas ecológicas en la producción, operación, gestión y aplicación de la computación. No hay, sin embargo, consenso en las definiciones, por lo que se hace necesario un entendimiento común para guiar su producción y gestión de las operaciones.

Computación verde. Yang *et al.* sugieren que, aunque la computación + utilidad verde carezca de una definición aceptada, se puede entender mejor mediante analogías con la energía y la computación verdes. Si se compara con la energía verde, busca integrar prácticas sostenibles no sólo en la generación de energías renovables para su funcionamiento, sino también en toda la cadena de infraestructura digital, optimizando tanto el consumo energético como la eficiencia de los equipos y plataformas computacionales. Si se compara con la computación verde, mientras que ésta se enfoca en sistemas informáticos, la computación + utilidad verde abarca desde los dispositivos de *hardware* (como CPU, GPU, SSD, servidores, etc.) hasta los centros de datos, plataformas de cálculo y aplicaciones avanzadas en áreas como la inteligencia artificial y las ciudades inteligentes.

Verde. El término «verde», ha ido evolucionando en los planes quinquenales chinos. Si bien en el plan 13.º, lo verde es una condición indispensable para el desarrollo sostenible y se refiere a la gestión eficiente de recursos, la protección del medioambiente y el respeto a la naturaleza, en el quinquenal 14.º y en el plan de largo plazo de 2035 se va más allá, al enfatizar la necesidad de impulsar un desarrollo verde que promueva la armonía entre humanidad y naturaleza mediante una transición hacia una economía que equilibre el crecimiento económico y la sostenibilidad medioambiental y que incluya medidas como la gestión eficiente de recursos totales, aprovechando las características locales, la reducción del consumo energético con tecnologías de ahorro o mediante la búsqueda de otras alternativas y el reciclaje.

En resumen, los autores definen la computación + utilidad verde como una capacidad integral de armonizar el desarrollo de la infraestructura computacional con la protección del medioambiente. Es a la vez un indicador de sostenibilidad en el desarrollo de infraestructura computacional que considera los recursos naturales y ambientales como elemen-

tos clave. Su objetivo es equilibrar la oferta y la demanda de computación, logrando una transición energética, eficiencia productiva y adaptación a los escenarios de uso para impulsar simultáneamente un desarrollo digital sostenible de alta calidad y la máxima protección medioambiental. La computación verde se lleva a cabo adoptando tecnologías como infraestructuras energéticamente eficientes, equipos computacionales inteligentes, algoritmos avanzados y plataformas computacionales optimizadas.

Tecnologías clave para la computación verde

En la segunda parte del artículo se presentan las tecnologías agrupadas en tres tipos de tecnologías clave.

Tecnologías verdes para infraestructuras de computación. Éstas engloban las infraestructuras esenciales de energía eólica, térmica, hidráulica y eléctrica necesarias para el funcionamiento de la computación. Las tecnologías verdes clave incluyen sistemas de suministro y distribución de energía y tecnologías de refrigeración/disipación del calor. Actualmente, el desarrollo de la computación está intrínsecamente ligado a la electricidad, ya que los centros de datos, grandes consumidores de electricidad, dependen completamente de ella, además de ser generadores de emisiones. Otras tecnologías clave, como la generación y distribución eficiente de energía mediante «corriente continua de alto voltaje (HVDC) + suministro de energía directa de la red pública», la reducción de electricidad o el uso de electricidad verde producida o adquirida son cruciales para un consumo energético sostenible. Por ello, algunas empresas líderes han comenzado a explorar proyectos integrados de generación, red, carga y almacenamiento y así tratar de cubrir completamente las necesidades energéticas de los centros de datos con energías renovables. Por su parte, los sistemas de refrigeración suponen el 32 % del consumo eléctrico de estos centros, lo que los convierte en un área importante para la sostenibilidad. Tecnologías que ayudan en este ámbito incluyen refrigeración natural (usando aire o agua como medio) y enfriamiento líquido (mediante placas frías o inmersión directa), y están emergiendo como soluciones líderes debido a su mayor eficiencia y ocupación del espacio. Estas tecnologías verdes, por tanto, son esenciales para avanzar hacia centros de datos más sostenibles y de menor impacto ambiental.

Tecnologías verdes para equipos de computación. Los equipos de computación como servidores, almacenamiento y redes son los encargados del procesamiento y la salida de datos, por lo que su desarrollo es clave para la sostenibilidad. Los servidores son los dispositivos de mayor consumo energético en los centros de datos y se pueden beneficiar de tecnologías de procesadores basados en arquitecturas sencillas de conjuntos de instrucciones reducidas (RISC), como ARM, MIPS y RISC-V, que destacan por su bajo consumo de energía y alta eficiencia, o servidores de alta densidad (por ejemplo, servidores Blade). También son útiles las tecnologías avanzadas para servidores que reduzcan el consumo mediante ajustes dinámicos de frecuencia y voltaje, gestión inteligente del consumo según la carga, el bajo consumo en el arranque del servidor y los límites de consumo máximo de energía del procesador para que no supere un umbral predeterminado. En cuanto al almacenamiento, técnicas como la clasificación de datos según su frecuencia de uso (fríos, tibios, calientes),* el uso de medios *flash* que consumen un 70 % menos que los discos

* Los datos calientes son los que se utilizan frecuentemente y requieren de un acceso de alto rendimiento, mientras que a los datos inactivos se accede con poca frecuencia o nunca.

duros mecánicos tradicionales y diseños de almacenamiento optimizado permiten disminuir significativamente el consumo energético. Estas innovaciones, junto con otras tecnologías emergentes de fusión de datos y algoritmos avanzados, están ayudando a abordar los desafíos de la eficiencia energética, reducir la huella de carbono y alinearse con los objetivos globales de sostenibilidad.

Tecnologías verdes para plataformas de computación verde. Las plataformas de computación verde que se construyen sobre clústeres y tecnologías de internet proporcionan servicios informáticos de alto rendimiento, inteligentes y de uso general. Conectan recursos informáticos con las necesidades computacionales de los usuarios, optimizando su asignación para evitar el desperdicio de recursos informáticos. La programación de la potencia de procesamiento es un método clave para hacer corresponder la oferta y la demanda de forma flexible, generalizada y ágil en función de los requisitos de las tareas computacionales. Las tecnologías de virtualización y las soluciones nativas de la nube aumentan la eficiencia de los servidores, permitiendo reducir su consumo de energía entre un 20 % y un 50 %. Por otro lado, la agregación de recursos dinámicos que se ajustan según la demanda mejora la eficiencia y reduce los costes para los usuarios. Arquitecturas modernas, como la plataforma de ingeniería y la arquitectura sin servidores (*serverless*), simplifican el coste de programación para los usuarios y mejoran la eficiencia energética. Además, marcos como TensorFlow y PyTorch permiten optimizar el diseño y despliegue de los modelos de IA avanzados de forma sostenible, mientras que los algoritmos verdes y las estrategias de optimización de código disminuyen el consumo energético de las aplicaciones. Estas tecnologías combinan innovación tecnológica con sostenibilidad, optimizando la asignación y utilización de recursos, reduciendo los costes operativos y avanzando hacia una computación más sostenible.

Conclusión y recomendaciones

La energía es el motor del desarrollo de la computación, ya que cada etapa, desde el funcionamiento de los servidores hasta la gestión de las plataformas y recursos, se sustenta en un suministro energético estable. El desarrollo de la computación verde depende de infraestructuras, equipos, plataformas y aplicaciones sostenibles que optimicen el uso de los recursos energéticos y reduzcan las emisiones.

Por tanto, se necesita avanzar en energías renovables, desarrollar microrredes eléctricas y progresar en tecnologías de almacenamiento energético. Será clave innovar en tecnologías de enfriamiento líquido y servidores eficientes, además de disponer de plataformas construidas sobre clústeres y tecnologías de internet esenciales para gestionar recursos de *hardware*, potenciar aplicaciones industriales y optimizar el uso de recursos. Además, en el futuro se demandarán mejoras que aprovechen todo el potencial mediante *software* inteligente y predictivo. Finalmente, las aplicaciones de computación verde permiten a diversos sectores aprovechar el cálculo para transformar digitalmente sus operaciones. Con su creciente penetración en áreas como el transporte, la industria, las finanzas y la salud deben equilibrar demandas diversas con bajas emisiones, fomentando el consumo responsable y el desarrollo de certificaciones verdes. Asimismo, según Yang *et al.*, es importante establecer estándares claros e indicadores tales como la eficiencia en el uso de energía, carbono y agua, eficiencia en infraestructura, así como el rendimiento del *hardware* y su impacto ambiental para medir la sostenibilidad en toda la cadena de producción

informática, además de promover la investigación y construir un ecosistema colaborativo que impulse una computación verde integral, más eficiente y responsable.

* * *

El presente artículo es útil por varios motivos. 1) Sienta las bases para una informática más consciente de los recursos energéticos y medioambientales, si bien es cierto que no profundiza en cuanto a los materiales (por ejemplo, metales, tierras raras, polímeros y plásticos...) y las tecnologías extractivas necesarias para poner en funcionamiento la industria. 2) Revisando los segmentos, se puede evaluar la posición competitiva por países. EE UU domina en la mayoría de las categorías tecnológicas clave, de centros de datos, *software*, almacenamiento, plataformas de computación y refrigeración avanzada. China está emergiendo como líder competitivo en algoritmos de IA, algunos segmentos de *software*, centros de datos y tecnologías de refrigeración de la mano de empresas como Alibaba Cloud y Huawei. Europa, particularmente Alemania, Francia y Suecia, destacan en algunos segmentos como refrigeración avanzada, tecnologías de enfriamiento o en algunos desarrollos de estándares. Asia (Japón, Taiwán, y Corea del Sur) lidera en reciclaje, reutilización y fabricación avanzada de componentes. El liderazgo estadounidense deja poco espacio para recortar distancias, aunque sí puede haber margen para soluciones de nicho o innovaciones disruptivas. 3) EE UU y sus empresas tecnológicas dominan la capacidad de procesamiento, lo que indica que Estados Unidos estaría mejor posicionado que China para la implementación de la IA a nivel mundial. Según el estudio «State of AI Report», de octubre de 2024, de Air Street Capital, las empresas norteamericanas son líderes en compras de los clústeres de GPU de las soluciones de Nvidia de cuarta generación (H100) que ofrecen los mayores rendimientos en IA, aprendizaje profundo, simulaciones científicas y análisis de datos a gran escala, de lo que se deriva que, aunque *a priori* las tecnologías de generaciones posteriores tienden a ser eficientes, es muy probable que empresas como Meta, xAI, Tesla, Lambda, Google u Oracle, entre otras, sigan siendo grandes consumidoras de energía. Esto incrementa la posibilidad de que recurran a estrategias de *greenwashing* para proyectar una imagen de sostenibilidad que podría no reflejar plenamente su impacto ambiental real. Por ello, los gobiernos deben evaluar cuidadosamente las políticas y regulaciones aplicables a estas empresas para asegurar transparencia y establecer estándares claros de consumo energético. 4) Parece que China avanza hacia la computación verde no sólo por elección, sino por necesidad. Las restricciones internacionales han actuado como catalizador, empujándola a «hacer más con menos», mediante la optimización y la innovación tecnológica. Este enfoque, combinado con sus políticas estratégicas y sus compromisos con la sostenibilidad, posicionan a Pekín como un actor que podría liderar la transición hacia una computación más sostenible en diversos sectores, a la vez que plantearía soluciones disruptivas. 5) Al igual que en otros estudios recientes, queda patente que la digitalización avanzada, la de la industria 4.0 y la IA generativa, no puede sino ir de la mano de la sostenibilidad.

Por último, quizás estemos delante de un trilema: ¿es posible lograr simultáneamente el crecimiento tecnológico, la sostenibilidad ambiental y la accesibilidad a estas soluciones tecnológicas para todos?

Por **Gloria Álvarez Hernández**

PROMESAS DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL: NO SIN LAS MUJERES

- **Publicación** «Feminism confronts AI. The Gender Relations of Digitalisation», capítulo 4 de *Feminist AI*, editado por Browne, Cave, Drage y McInerney, Oxford University Press, 2023.
- **Judy Wajcman** es profesora de Sociología en la London School of Economics, y **Erin Young**, investigadora en el Alan Turing Institute.

Resumen: *Los avances de la digitalización basada en datos prometen mejoras en la igualdad de género. Sin embargo, los estudios feministas de ciencia y tecnología advierten de que la propia esencia de la inteligencia artificial, la codificación en algoritmos, repite y amplifica los patrones de estereotipos y sesgos de género existentes. Es un problema agravado por la escasa representación de las mujeres en la IA y la ciencia de datos, así como por la persistencia de una cultura y prácticas organizativas de marcado carácter masculino en los sectores de tecnologías digitales, que determinan que su fuerza laboral no sea representativa de la sociedad destinataria de sus innovaciones.*

Estado de la cuestión: pocas mujeres y pocos datos sobre las mujeres

La inteligencia artificial y la ciencia de datos, además de su enorme potencial de mejoras económicas y sociales, generan empleos bien pagados, prestigiosos e intelectualmente estimulantes. Sin embargo, tras décadas de investigación e intervenciones políticas para que esta revolución cuente con las mujeres y contribuya a la igualdad de género, persiste una brecha digital en la escasa participación femenina en los estudios y empleos STEM (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas). Esta brecha se manifiesta con independencia del nivel de desarrollo digital y económico de los países. Las mujeres representan sólo el 26 % del empleo global en las ocupaciones de IA y ciencia de datos, el 12 % de la autoría de contribuciones a conferencias científicas, y no más del 15 % de los investigadores en las principales empresas tecnológicas. Las autoras constatan, asimismo, la escasez de información desagregada por sexo sobre los ámbitos empresariales privados donde se generan las tecnologías digitales y la IA. Tampoco abunda la información sobre la participación femenina en la enorme e invisible fuerza laboral de etiquetado y limpieza de datos, de moderación y transcripción de contenidos, imprescindible para el funcionamiento de la IA. Trabajo «fantasma», cualificado, mal pagado y sin derechos laborales, en *bolos* (*gigs*) y plataformas que amplifican la brecha de género.

El análisis tecnofeminista y el feminismo de datos

Existe una larga tradición de estudios feministas de ciencia, tecnología y sociedad (STS, en sus siglas en inglés) que considera que el género está integrado en la propia tecnología en una coproducción mutua tecnología-sociedad. Así, la tecnología refleja las relaciones de poder de género imperantes en la sociedad (Wajcman, 2004, *Technofeminism*). Una de sus aportaciones más interesantes es el «feminismo de datos» (D'Ignazio y Klein, *Data Feminism*, 2020, MIT Press), que muestra que los datos utilizados para entrenar algoritmos están, en general, sesgados por sexo y codifican prejuicios históricos respecto de las mu-

jeros y determinados grupos sociales también objeto de estereotipos (raza, clase, orientación sexual, etc.).

Factores de rechazo: la masculinidad en la historia de la ingeniería y las profesiones informáticas

Década tras década persiste la escasa representación de las mujeres en los sectores STEM. A ello contribuyen las deficiencias del marco de análisis: todavía se considera que es un problema de tubería, que no hay suficiente *pool* de candidatas. Se olvida, sin embargo, que los conocimientos técnicos están culturalmente asociados a la masculinidad por defecto, y las prácticas profesionales e itinerarios de carrera típicos de las ingenierías y la informática resultan prácticamente incompatibles con lo femenino. Este estereotipo afecta a la confianza de las niñas y las mujeres en sus habilidades técnicas, las desalienta de acceder a estos campos. Las cosas, sin embargo, no necesariamente han de ser así. Las primeras informáticas eran mujeres, y la programación, inicialmente considerada un trabajo femenino, sólo empezó a estar dominada por hombres cuando se volvió más prestigiosa y aumentaron el poder y el dinero asociados a la misma. En las últimas décadas, han tenido éxito iniciativas como las de Carnegie Mellon University y Harvey Mudd College, que, cambiando los programas y la metodología de aprendizaje, han conseguido una participación de las mujeres en sus estudios de informática al 50 % con los hombres. También hay países (Malasia, Tailandia, Taiwán) con más del 60 % de programadores de sexo femenino.

Factores de abandono: la cultura *brogrammer*

Acceden pocas mujeres a los entornos de trabajo digitales, y las que llegan no se quedan mucho tiempo. Predomina una cultura *brogrammer* (acrónimo de *bro* y *programmer*, traducible por «programador machote/machista») que, como afirman las mujeres del sector, crea un clima de trabajo glacial y poco acogedor para ellas, con frecuentes episodios de acoso sexual, microagresiones, así como sesgos en los procesos de evaluación del rendimiento y la promoción. Esto explica las altas tasas de deserción femenina y su representación insuficiente en los puestos de liderazgo y en el emprendimiento en los ámbitos digitales y de la IA.

Bucles de retroalimentación y amplificación del sesgo de género

Aunque los sistemas automatizados de aprendizaje y toma de decisiones son presentados como objetivos y neutrales, los sesgos de género y otros se incorporan por varias vías y en distintas etapas. La selección de datos y su tratamiento es, en sí misma, una decisión que refleja los valores y prioridades de quienes programan, incluso su escaso conocimiento de los propios datos. Esto se agrava si hay pocas mujeres entre ellos, pero también si las mujeres están históricamente infrarrepresentadas en los datos seleccionados. Y los sesgos, una vez introducidos, se reproducen en diseños posteriores (*bias in, bias out*). Casos muy conocidos son los algoritmos de selección de personal que discriminan a las candidatas mujeres, la generación de imágenes que completa las correspondientes a hombres con un traje de chaqueta y las de mujeres en bikini, los asistentes de voz femeninos que reprodu-

cen la relación señor-sierva. Pero las herramientas para mitigar esos sesgos no son suficientes para resolver el problema, ya que «la equidad no se puede definir matemáticamente».

* * *

Este capítulo del libro trata de la exclusión de las mujeres de los estudios y ocupaciones STEM, con especial énfasis en las profesiones emergentes de ciencia de datos e IA; un problema sobre el que se necesita mucha más investigación por razones de equidad y de eficiencia. Estamos en un punto de inflexión en relación con la pérdida y la creación de empleos, de incertidumbre creciente sobre el futuro del trabajo ante los avances imparable de la IA, y es necesario investigar qué grupos están accediendo a los nuevos empleos del futuro, bien pagados, prestigiosos e intelectualmente estimulantes. Estas ocupaciones de élite no sólo confieren capital social y económico, sino que también forman parte de la vanguardia que determina cómo se diseñan las tecnologías del presente y del futuro. Por ello, resulta necesario examinar hasta qué punto se está superando o reproduciendo el vínculo negativo entre género y experiencia técnica en estos campos. Esto es particularmente importante en los roles de liderazgo y técnicos que impulsan la innovación y el desarrollo de los sistemas de IA.

Las tecnologías –y con mayor motivo la IA, por su promesa de sustituir a las personas en cada vez más tareas– reflejan los valores predominantes en sociedades en las que las desigualdades de género son todavía muy importantes. Los sesgos sociales y de género inscritos en los sistemas de IA no pueden ser considerados como meros fallos o errores. Son más bien el resultado de desigualdades estructurales. Por ejemplo, de la consideración de que los saberes técnicos son masculinos, o el clima agresivo con las mujeres propio de la cultura organizativa en dichos ámbitos, que determinan que la fuerza de trabajo del sector no sea representativa de la sociedad receptora de las innovaciones.

Wajcman, pionera en el estudio de la relación entre género y tecnología, y su coautora Young, sintetizan aquí las principales conclusiones de un trabajo para el Alan Turing Institute en el que aportan abundancia de datos y nuevas aproximaciones sobre la brecha de género en la IA. Su argumentación defiende la igualdad de oportunidades a la vez que ilustra la preocupación sobre cómo se está diseñando la sociedad en la que vivimos y para quién. Si la IA y la ciencia de datos han de resolver problemas del mundo real, nos dicen, es imprescindible que en los ámbitos desde los que se diseñan y desarrollan estas herramientas estén presentes y participen todas las partes afectadas; y particularmente las mujeres, que son la mitad de la población.

Por **Cecilia Castaño**

IA: LA AMBICIÓN DE FRANCIA

I.A. Notre ambition pour la France, Comisión de la Inteligencia Artificial, presidida por Philippe Aghion y Anne Bouverot, Ediciones Odile Jacob, mayo de 2024, 288 págs.

Por **Regina H. de Benoist**

No se trata éste de un libro de investigación o divulgación científica, sino del informe de una comisión creada por la oficina de la primera ministra francesa en septiembre de 2023, con la misión de «hacer de Francia un país a la vanguardia de la revolución de la inteligencia artificial [y] presentar al Gobierno propuestas concretas (operativas, realistas y ambiciosas) para adaptar la estrategia nacional francesa en este ámbito». La Comisión fue presidida por Philippe Aghion y Anne Bouverot, ambos académicos reconocidos, y compuesta por trece personalidades de la inteligencia artificial (IA), empresarios, científicos e incluso un exministro de Asuntos Digitales.

Es un documento de fácil lectura, documentado y bien estructurado,* con un plan de acción concreto de 25 recomendaciones, que representarían una inversión pública anual de unos 5000 millones de euros durante cinco años. Esto representa un 1,6% del PIB francés, cantidad considerable, pero, como advierte el informe: el coste de la inacción sería todavía más elevado.

La IA es una revolución tecnológica ineludible. Muchos de nosotros estamos ya experimentando la sencillez del uso de ciertas herramientas, la velocidad de creación de contenidos y su realismo, ya sean textos, imágenes o sonidos generados. La inteligencia artificial no sustituirá a los humanos, pero es esencial ser actores en esta revolución sin un pesimismo excesivo ni un exagerado optimismo. No olvidemos que se espera que la IA aumente la prosperidad colectiva y pueda contribuir a mejorar la calidad del trabajo y reducir las desigualdades.

El informe abre con una introducción didáctica recordando el origen de la IA, sus consecuencias y la imperiosa necesidad de una intervención gubernamental. Francia y Europa se están quedando atrás en este ámbito, y es necesaria una actitud proactiva. A través de su industria y talentos formados en universidades de reconocido valor, Francia debería aprovechar la llegada de los sistemas de IA generativa para equipararse con los países que lideran hoy la tecnología (Estados Unidos y China), y así garantizar su prosperidad y su soberanía.

Porque de eso se trata: la IA es una tecnología esencial, comparable a lo que fue la electricidad en su tiempo. Ignorarlo llevaría al país a perder oportunidades económicas, disminuir su competitividad frente a actores extranjeros y ver debilitados a todos los sectores productivos, especialmente si no se pudiese acceder a (o dominar) los últimos desarrollos en IA.

El informe propone seis grandes líneas de actuación:

- 1) **Poner en marcha de manera urgente un plan de sensibilización y formación** de la nación con promoción de debates públicos sobre los impactos económicos y sociales de la IA, y todo ello lo más cerca posible de lugares cotidianos (en la televisión,

* Disponible en línea en el sitio web de Presidencia: <https://www.elysee.fr/emmanuel-macron/2024/03/13/25-recommandations-pour-lia-en-france>

radio...), la adaptación de la oferta de formación en la educación superior y la integración de la IA como herramienta de diálogo social.

- 2) **Reorientar estructuralmente el ahorro ciudadano hacia la innovación** y crear, a corto plazo, un fondo «Francia y la IA» de 10000 millones de euros, para financiar la aparición del ecosistema de la IA y la transformación del tejido económico francés.
- 3) **Hacer de Francia un importante hub de capacidad de cálculo informático:** garantizar el suministro de potencia de cálculo informático a escala nacional y europea, convocar proyectos para la creación de centros de datos con garantía pública de uso, y simplificación de los procedimientos administrativos, junto con crédito fiscal para el entrenamiento de modelos de IA.
- 4) **Facilitar el acceso a los datos:** a) en el ámbito de los datos personales: modernizar el mandato de la CNIL (la agencia gubernamental francesa encargada de gestionar la privacidad de los datos digitales) con la posible supresión de determinados procedimientos de autorización previa del acceso a los datos sanitarios; b) en el ámbito cultural: el establecimiento de la infraestructura técnica para promover el entrenamiento de modelos de IA respetando los derechos de propiedad intelectual.
- 5) **Asumir el principio de la «excepción IA» en la investigación pública:** liberar a los investigadores de las restricciones administrativas, aumentar su remuneración, duplicar los recursos de la investigación pública especializada en IA.
- 6) **Promover la gobernanza mundial de la IA:** creación de una Organización Mundial de la IA para evaluar y supervisar los sistemas de IA, un Fondo Internacional para la IA en aras del interés público y un mecanismo de solidaridad del «1% de la IA» para los países en vías de desarrollo.

Sin sorpresas, el informe ha sido aplaudido por todos los expertos, quienes coinciden en que la IA representa tanto un gran desafío como una gran oportunidad para Francia y para Europa en general. Es un reto tecnológico que exige la construcción de una IA soberana y competitiva. También es un reto económico, orientado a desplegar masivamente la IA en todos los sectores productivos, para impulsar la innovación y el crecimiento. Y, finalmente un reto social, con el imperativo de controlar sus riesgos e impactos en nuestra vida cotidiana, nuestro trabajo y nuestra democracia.

Según el análisis de la comisión, el crecimiento económico anual de Francia podría duplicarse gracias a la automatización de ciertas tareas que harán aumentar la productividad. Sin embargo, este aumento sería temporal: una vez que la IA se haya adoptado integralmente en el tejido económico, el efecto de crecimiento desaparecería. Sin embargo, la IA parece acelerar la innovación, lo que podría seguir aumentando la productividad de manera continua. Aunque aún sea prematuro y falten datos suficientes que lo corroboren, la IA, por ejemplo, ha permitido encontrar nuevas proteínas, identificar nuevos materiales, etc. De confirmarse este efecto, podría inducir un crecimiento económico continuo. Es decir, además del efecto temporal vinculado a la automatización, la IA podría producir un efecto a más largo plazo ligado a la aparición de nuevas innovaciones, nuevos productos, nuevas formas de organización, etc.

No obstante, la mera existencia de la tecnología no garantiza estos beneficios económicos y sociales. La historia reciente lo demuestra: si bien las tecnologías digitales han contribuido al crecimiento estadounidense, Francia se ha beneficiado poco de ellas. La riqueza per cápita aumentó entre 2001 y 2022 un 29% en Estados Unidos, y sólo un 14% en Francia.

El resto del informe está organizado en dos partes, donde se van desgranando las 25 recomendaciones de la Comisión. La primera parte, «Desmitificar la IA, sin idealizarla», aborda los grandes temas de preocupación ciudadana sobre el impacto de la IA en el empleo, la información o el medioambiente. La segunda parte, titulada «Humanismo, soberanía, responsabilidad: innovar, desplegar y dominar la IA», trata de la innovación, su financiación y las propuestas de gobernanza internacional. Reseñamos ambas secciones y terminaremos con una conclusión y un anexo con el detalle de las medidas propuestas y el presupuesto asociado.

Desmitificar la IA, sin idealizarla

La IA nos afecta a todos. Como usuarios, porque ya utilizamos servicios que la integran en nuestro día a día; y, como ciudadanos, ya que tendremos que decidir colectivamente el uso que queremos otorgar a la tecnología. Por ejemplo, entre 1920 y 1930, la mayoría de las ciudades y países occidentales decidieron separar el flujo de peatones de los coches, para evitar accidentes y poder viajar lo más rápido posible en coche. Esta decisión cambió nuestras ciudades y nuestra vida cotidiana durante al menos un siglo. Las múltiples opciones en torno a la IA nos conciernen de igual manera.

Sin lugar a duda, el impacto y la adaptación del empleo a la inteligencia artificial es un tema de gran inquietud en la sociedad. En los próximos años, los sistemas de IA van a transformar la mayor parte de los puestos de trabajo. La mayoría de los trabajadores se beneficiarán de la automatización de tareas, a veces ingratas. Al mismo tiempo, hay que ser consciente de que la automatización eliminará algunos puestos y convertirá en obsoletas ciertas habilidades. A nivel sectorial o individual, esto representa un reto para la formación y la reconversión profesional. Sin embargo, a nivel nacional, y a pesar de las incertidumbres, la comisión autora del informe considera que los efectos de la IA serán generalmente favorables para el empleo: la IA podrá generar puestos de trabajo en nuevas profesiones, algunas de las cuales son desconocidas hoy.

Adaptarse a la IA es tanto una implicación personal de cada ciudadano como un trabajo multidisciplinar de la sociedad, que debe involucrar a tecnólogos y expertos en ciencias sociales para su inclusión en la sociedad.

Humanismo, soberanía, responsabilidad: innovemos, implementemos y dominemos la IA

Tras una primera parte más descriptiva, la segunda sección del informe propone diversas soluciones para aplicar la innovación al servicio de los ciudadanos. Las áreas prioritarias identificadas son la salud y la educación.

Humanismo: poner la IA al servicio de los ciudadanos en ámbitos clave como la educación, la sanidad o los servicios públicos

La revolución tecnológica de la IA tendrá que empoderar a los trabajadores y a los ciudadanos. Su despliegue debe apuntar a un objetivo humanista; de lo contrario, se corre el riesgo de un rechazo masivo de la IA. En el pasado, otras innovaciones tecnológicas han

afectado a la cohesión social. La innovación sólo tiene sentido si está al servicio del libre desarrollo de la humanidad.

Por ello, se recomienda la puesta en marcha inmediata de un plan nacional de sensibilización y formación. Esto significa promocionar debates públicos, fomentar la creación de espacios para la experimentación y la apropiación de la tecnología (cafés de IA, debates televisados, espacios en la radio...), proporcionar herramientas de información digital; e incluso, por ejemplo, lanzar un concurso de «casos de uso positivo de la IA». Hay que invertir en la formación de todos y cada uno (y a todas las edades): jóvenes en horario escolar y extraescolar, estudiantes especializados o no especializados, empleados, autónomos y funcionarios públicos, jubilados. Para los trabajadores, las empresas deberían fomentar y consolidar el uso de herramientas que usen la IA impartiendo cursos prácticos. Y, sobre todo, prepararse para los empleos del mañana, con la estructuración de una oferta de formación universitaria híbrida, como «IA + biología», «derecho + IA» o mediante la creación de cátedras sobre IA en escuelas de diseño o en el ámbito creativo.

Soberanía: construir una IA francesa y europea capaz de competir con los gigantes estadounidenses y chinos

La economía digital, y en particular la IA, es significativamente más débil en Europa que en Estados Unidos, con una brecha de dos a tres veces en términos de desarrollo y competitividad. Durante el período 2013-2022, el número de empresas tecnológicas que lograron financiación en Estados Unidos fue 2,5 veces superior al registrado en Europa. De las 100 empresas tecnológicas con mayor capitalización a finales de 2023, sólo 10 son europeas. El problema no es sólo que Europa no produzca un gigante digital, sino que tampoco tiene empresas de segundo o tercer rango: ni Adobe, ni Uber, ni AirBnB, ni Shopify o Stripe son europeas, a pesar de que sus mayores mercados o algunos de sus fundadores sí que lo son. Estados Unidos y China han hecho del dominio de la IA uno de los pilares de su estrategia de poder.

Francia y Europa tienen que asumir el desafío de la IA, de lo contrario perderán el control de su futuro y correrán el riesgo de una fuerte desaceleración económica. Hay que reformar las instituciones y las políticas públicas para que la inteligencia artificial pueda ser plenamente un factor de progreso. El retraso en el desarrollo e integración de la IA y un bajo dominio de la tecnología implicarían una dependencia total de los países líderes en cuanto a inteligencia artificial.

Responsabilidad: controlar los riesgos e impactos de la IA en nuestra sociedad, nuestra democracia y nuestras libertades individuales

Si bien la IA ofrece inmensas oportunidades, también plantea enormes desafíos y riesgos que no deben obviarse. El informe insiste en la necesidad de un enfoque «responsable» en el desarrollo de la IA, que sea respetuoso de nuestros valores y libertades fundamentales. Así, recomienda que una coalición de países estructure una Organización Mundial de la IA, gobernada de manera democrática, reuniendo a los Estados, la sociedad civil (investigadores, ciudadanos, sindicatos) y las empresas. Francia también podría apoyar la creación de un Fondo Internacional para la IA de Interés Público, con un presupuesto anual de 500 millones de euros, con el objetivo de financiar iniciativas de interés general:

servicios de IA gratuitos y abiertos, proyectos de investigación independientes, innovaciones (en medioambiente, ciencia, salud...). Y también podría promover el mecanismo de solidaridad «1 % IA», por el cual todos los actores internacionales que inviertan en potencia informática se comprometerían a asignar el 1 % a los países en desarrollo.

El reto reside también en la capacidad de evaluar y auditar los sistemas de IA; y asegurarse y certificar que los algoritmos son fiables, robustos e imparciales. Por ello, el informe recomienda la creación de una Agencia Nacional de Evaluación de la IA, que podría tener un funcionamiento similar al de la Agencia Nacional para la Seguridad de los Medicamentos, por ejemplo.

El informe advierte de la concentración del mercado en torno a unos pocos actores, principalmente estadounidenses y chinos, que podrían imponer sus estándares y capturar la mayor parte del valor. Para evitarlo, se propone reforzar las normas de competencia e introducir mecanismos de intercambio de datos y algoritmos. Por lo tanto, es necesario garantizar la aparición de una diversidad de actores económicos, en particular franceses y europeos, por razones de soberanía y economía. Los autores recomiendan también apoyar un ecosistema abierto de desarrolladores de IA, que salvaguarde la transparencia, el pluralismo y la competencia. La limitación de las posiciones competitivas dominantes promueve el crecimiento y una distribución justa de los beneficios económicos. La política europea de competencia tendría que movilizarse plenamente para evitar la aparición de posiciones dominantes.

Por último, para diseñar el futuro de la IA, es esencial liberar la I+D de restricciones administrativas: se recomienda asumir el principio de una «excepción a la IA» en la investigación pública; en otras palabras «cero obstáculos para los investigadores», simplificando al máximo la financiación y el seguimiento. La excepción relativa a la IA también debe permitir aumentar la remuneración de los investigadores y profesores investigadores y facilitar el trabajo a tiempo parcial con empresas u otros agentes socioeconómicos. Estas acciones pueden ir acompañadas de una duplicación de los recursos de la investigación pública especializada en IA, amplificando así las inversiones realizadas en el marco de los institutos interdisciplinarios y de los próximos clústeres de IA que se prevén en Francia.

Conclusión: innovemos para asegurarnos de que dominaremos nuestro futuro

En conclusión, el informe es optimista y al mismo tiempo realista sobre la gravedad y la magnitud de los desafíos y peligros de la IA. El retraso francés y europeo no es inevitable, no es demasiado tarde para actuar. Nuestro continente, y Francia en particular, tienen activos sobre los que apoyarse. Las innovaciones tecnológicas en el corazón de la IA generativa son recientes, y la cadena de valor económica aún no ha alcanzado la madurez. Las empresas europeas están posicionadas en toda la cadena de valor de la IA. La educación superior francesa forma ingenieros e investigadores de excelencia en esta materia.

No controlaremos nuestro futuro si nos limitamos a utilizar la IA extranjera. Los retrasos franceses y europeos, si no se remedian, reforzarán nuestra dependencia de otros países, afectarán a nuestra cohesión social y debilitarán nuestra economía. Del mismo modo, es ilusorio creer que podamos tomar un camino autárquico. Por lo tanto, debemos aprovechar el potencial de los sistemas de IA ahora, independientemente de su procedencia, al tiempo que creamos las condiciones para una oferta europea de IA.

Tres áreas de intervención van a ser claves para la consolidación de un ecosistema de IA en Francia: financiación, datos fiables y de calidad y potencia de cálculo. Primero, la financiación actual del ecosistema de IA es insuficiente para provocar la aparición de actores de envergadura mundial: se recomienda reorientar parte de los ahorros hacia la innovación. En términos comparables, invertimos unas tres o cuatro veces menos que Estados Unidos, y es probable que la brecha se amplíe. Hay que actuar rápidamente en esta dirección, tomando medidas, como, por ejemplo, proponer una fiscalidad favorable a los seguros de vida que se utilizasen para financiar el ecosistema de la IA. A corto plazo, la comisión propone la creación de un fondo de inversión «Francia y la IA». El fondo movilizaría 10 000 millones de euros en capital corporativo y apoyo público, para sacar a la luz el ecosistema de la IA y acelerar la transformación del tejido económico.

Segundo, no cosecharemos los beneficios de la IA generativa sin acceso a datos fiables y de calidad, por lo que se recomienda replantearse la gobernanza de los datos: facilitar el acceso a los datos personales para permitir su uso en innovaciones terapéuticas, en particular mediante la supresión de determinados procedimientos de autorización previa del acceso a los datos sanitarios y la reducción de los tiempos de respuesta de la Comisión Nacional de Tecnología de la Información y Libertades (CNIL). Esto implica reformar el mandato de la CNIL, añadir un objetivo de innovación, revisar la composición de su consejo de administración y reforzar sus recursos.

Se debe asegurar la aplicación del principio de transparencia de los datos de entrenamiento de los grandes modelos de IA. Este principio, previsto por el reglamento europeo sobre la IA, debe permitir el respeto del derecho de la propiedad literaria y artística. Y debe ser posible aplicarlo de la manera más sencilla posible, tanto para los desarrolladores de modelos de IA como para los titulares de derechos, en particular mediante el desarrollo de normas para la publicación de información sobre modelos de IA y la aplicación del derecho de renuncia o desistimiento.

Tercero, la potencia de cálculo: se recomienda crear centros de computación y convertir así Francia en el centro europeo de referencia de cálculo informático. Esto es clave para lograr una autonomía estratégica en el marco de la IA. Se proponen varias medidas, como, por ejemplo, lanzar una convocatoria de proyectos de iniciativa privada para la creación de centros de computación en el territorio europeo, acompañada de una garantía pública para el uso/consumo de los centros (si no encuentran clientes), así como un apoyo estatal para las facturas de consumo energético. Se propone influenciar la política industrial para suscitar la aparición de un sector electrónico adaptado a la IA.

Las transformaciones sociales que estas innovaciones traerán consigo dependerán de nuestra ambición y compromiso. La IA tiene capacidad para reducir las desigualdades sociales, aumentar la prosperidad colectiva y la calidad del trabajo. Pero estos beneficios no se obtendrán de manera espontánea. Sin un proyecto político y un compromiso colectivo, la IA puede debilitar nuestra democracia, alterar nuestra soberanía y concentrar la riqueza, además de aumentar la desigualdad. Tengamos cuidado de no sobrestimar los efectos potenciales de la IA a corto plazo... y de infravalorarlos a medio plazo.

Aunque instituciones multilaterales, como la Comisión Europea o la OCDE, y financieras, como el Fondo Monetario Internacional y el Banco Mundial, han publicado informes sobre la IA y su impacto en distintos sectores de la sociedad a nivel nacional, que Francia

ha sido pionera, junto con el Reino Unido, en sacar sus propios estudios para debatir políticas y lanzar inversiones.

* * *

Philippe Aghion es economista francés y profesor en el Collège de France, en INSEAD y en la London School of Economics. También es miembro de la Sociedad Econométrica y de la Academia Americana de Artes y Ciencias. Su investigación se centra principalmente en la economía del crecimiento.

Anne Bouverot es ingeniera del Cuerpo de Telecomunicaciones, doctora en Inteligencia Artificial por la prestigiosa École Normale Supérieure (ENS) y una líder empresarial francesa que ha desarrollado la mayor parte de su carrera en el sector tecnológico. Ahora es presidenta del consejo de administración de la ENS y cofundadora de la Fundación Abenoa, que trabaja para el desarrollo responsable de la IA.

Reseña de **Regina H. de Benoist**, ingeniera de Telecomunicaciones por la Universidad Politécnica de Madrid y la École Nationale Supérieure des Télécommunications (Francia) y tiene un Máster en Economía de la Salud y Gestión de Estructuras Sanitarias. Vive y trabaja en Francia desde hace veinte años.

Anexo: Lista de las 25 recomendaciones

El plan propuesto por la Comisión incluye 25 recomendaciones, que representan un presupuesto anual de unos 5000 millones de euros durante los próximos cinco años. Estas recomendaciones se pueden clasificar en cinco categorías principales: 1) formación e investigación; 2) despliegue de la IA en beneficio de los ciudadanos; 3) inversiones tecnológicas e industriales; 4) difusión de la IA en la economía; (5) gobernanza francesa, europea y mundial.

n.º	Recomendaciones	Impacto financiero en 5 años (M€)
1	Crear las condiciones para una apropiación colectiva de la IA y sus desafíos con el fin de definir colectivamente las condiciones en las que encaja en nuestra sociedad y nuestra vida cotidiana. Piloto: Ministerio de Cohesión Territorial.	10
2	Invertir en observación, estudios e investigaciones sobre los impactos de los sistemas de IA en la cantidad y calidad del empleo. Pilotos: Ministerio de Trabajo y Ministerio de la Función Pública.	5
3	Hacer del diálogo social y profesional una herramienta para co-construir usos y regular los riesgos de los sistemas de IA. Piloto: Ministerio de Trabajo.	0
4	Llevar a cabo una estrategia para apoyar el ecosistema de IA abierta a nivel internacional, apoyando el uso y el desarrollo de sistemas de IA abiertos y capacidades de inspección y evaluación de terceros. Pilotos: Ministerio de Educación Superior e Investigación y Ministerio de Economía.	0
5	Convertir a Francia en un país pionero en IA reforzando la transparencia medioambiental, la investigación de modelos de bajo impacto y el uso de la IA para las transiciones energéticas y medioambientales. Pilotos: Ministerio de Europa y Ministerio de Investigación.	100
6	Generalizar el despliegue de la IA en todos los cursos de educación superior y acceder a los estudiantes de educación secundaria para que la formación especializada sea accesible y atractiva. Pilotos: Ministerio de Educación Superior e Investigación y Ministerio de Educación Nacional.	1200
7	Invertir en la formación profesional continua de los trabajadores y en sistemas de formación en torno a la IA. Pilotos: Ministerio de Trabajo y Ministerio de la Función Pública.	200
8	Formar profesiones creativas en IA desde los primeros años de educación superior y en adelante. Pilotos: Ministerio de Educación Superior e Investigación y Ministerio de Cultura.	20
9	Fortalecer la capacidad técnica y la infraestructura de los servicios públicos digitales para definir y escalar una transformación real de los servicios públicos a través de lo digital y la IA, para los agentes y al servicio de los usuarios. Pilotos: Ministerio de Transformación y Función Pública.	5500
10	Facilitar la circulación de datos y el intercambio de prácticas para aprovechar los beneficios de la IA en los cuidados y mejorar la oferta y la vida cotidiana de los cuidadores. Piloto: Ministerio de Salud.	3000
11	Fomentar el uso individual, la experimentación a gran escala y la evaluación de herramientas de IA para fortalecer el servicio público de educación y mejorar la vida cotidiana de los equipos docentes. Piloto: Ministerio de Educación.	1000
12	Invertir masivamente en empresas digitales y en la transformación empresarial para apoyar el ecosistema francés de IA y convertirlo en uno de los líderes mundiales. Pilotos: Oficina del Primer Ministro y Ministerio de Economía y Finanzas.	3600
13	Acelerar la aparición de un sector europeo de componentes semiconductores adaptado a los sistemas de IA. Pilotos: Oficina del Primer Ministro, Ministerio de Economía y Ministerio de Educación Superior e Investigación	7700
14	Convertir a Francia y a Europa en un importante centro de potencia de cálculo instalada. Pilotos: Oficina del Primer Ministro y Ministerio de Economía y Finanzas.	1000
15	Transformar nuestro enfoque de los datos personales para innovar mejor. Pilotos: Oficina del Primer Ministro y Departamento de Justicia.	16

16	Establecer una infraestructura técnica que promueva la conexión entre los desarrolladores de IA y los poseedores de datos sobre el patrimonio cultural. Piloto: Ministerio de Cultura y sus operadores.	35
17	Aplicar y evaluar las obligaciones de transparencia de la Ley de IA de la UE fomentando el desarrollo de normas y una infraestructura adecuada. Piloto: Ministerio de Cultura.	0
18	Atraer y retener talento de clase mundial con habilidades científicas o empresariales y gerenciales en el campo de la IA. Pilotos: Ministerio de Economía y Ministerio de Relaciones Exteriores.	10
19	Asumir el principio de una «excepción de IA» en forma de un experimento de investigación pública para fortalecer su atractivo. Piloto: Ministerio de Educación Superior e Investigación.	1 025
20	Fomentar, facilitar y amplificar el uso de las herramientas de IA en la economía francesa promoviendo el uso de soluciones europeas. Pilotos: Oficina del Primer Ministro y Ministerio de Economía.	2 600
21	Facilitar la apropiación y aceleración de los usos de la IA en la cultura y los medios de comunicación para limitar la polarización entre grandes grupos y pequeños actores y luchar contra la desinformación. Piloto: Ministerio de Cultura.	60
22	Estructurar una iniciativa diplomática coherente y concreta destinada a sentar las bases de una gobernanza global de la IA. Pilotos: Ministerio de Relaciones Exteriores, Ministerio de Cultura y Ministerio de Economía.	300
23	Estructurar un poderoso ecosistema nacional de gobernanza de la IA. Pilotos: Oficina del Primer Ministro, Ministerio de Economía y Ministerio de Investigación.	5
24	Dotar a Francia y a Europa de un ecosistema de evaluación pública y privada de los sistemas de IA lo más cercano posible a los usos y a los últimos avances tecnológicos. Piloto: Ministerio de Economía y Finanzas.	15
25	Anticipar las concentraciones de mercado a lo largo de toda la cadena de valor de la inteligencia artificial. Piloto: Ministerio de Economía.	0

ODLI. N.º 142 ENERO 2025

IDEAS DE INTERÉS

1. LA POLÍTICA EXTERIOR DE EE UU Y EL NUEVO ORDEN GEOPOLÍTICO. DIÁLOGO ENTRE JOHN MEARSHEIMER Y JEFFREY SACHS.

- Autores: John Mearsheimer y Jeffrey Sachs.
- Comentario: Ángel Pascual Ramsey.

2. CALENTAMIENTO GLOBAL: TRAERÁ MÁS CONFLICTOS Y VIOLENCIA.

- Autores: Marshall Burke, Joel Ferguson, Solomon M. Hsiang y Edward Miguel.
- Comentario: Jordi Domènech.

3. DESACUERDO CONSTRUCTIVO: NUEVAS PERSPECTIVAS PARA CONVERSACIONES DIFÍCILES.

- Autores: Julia Minson y Erica Chenoweth.
- Comentario: Jaime Moreno.

LIBROS

- *Determined. The Science of Life Without Free Will*, de Robert Sapolsky.
Reseña de Francesc Trillas
- *Free Agents: How Evolution Gave Us Free Will*, de Kevin Mitchell.
Reseña de Ignacio Berberana

ODLI. N.º 141 DICIEMBRE 2024

IDEAS DE INTERÉS

1. EL POPULISMO, FENÓMENO MUTANTE E INCOMPREN-SIBLE.

- Autores: Alan de Bromhead y Kevin H. O'Rourke.
- Comentario: Jordi Domènech.

2. 27 SALIDAS DE LA GRAN DEPRESIÓN.

- Autores: Martin Ellison, Sank Seok Lee y Kevin H. O'Rourke.
- Comentario: Jordi Domènech.

3. CÓMO REGULAR LAS ENERGÍAS TRANSFORMADORAS.

- Autores: Daron Acemoglu y Todd Lensman.
- Comentario: Gloria Álvarez Hernández.

4. AUTOMATIZACIÓN BASADA EN IA DENTRO DE UNA COMPAÑÍA LOGÍSTICA: MÁS TRABAJO, PRODUCTIVIDAD Y RENTABILIDAD.

- Autores: Erdem Dogukan Yilmaz y Christian Peukert.
- Comentario: José Balsa Barreiro.

LIBROS

- *Una generación ansiosa criada por teléfonos inteligentes, redes sociales y familias helicóptero* de Jonathan Haidt.
Reseña de Arturo Lahera Sánchez.

ODLI. N.º 140 NOVIEMBRE 2024

IDEAS DE INTERÉS

1. POLÍTICAS CLIMÁTICAS CON ÉXITO EN LAS ÚLTIMAS DOS DÉCADAS.

- Autores: Annika Stechemesser, Nicolas Koch, Ebba Mark, Elina Dilger, Patrick Klösel, Laura Menicacci, Daniel Nachtigall, Felix Pretis, Nolan Ritter, MoritzSchwarz, Helena Vossen y Anna Wenzel.

- Comentario: Jaime Moreno.

2. POLARIZACIÓN SECTORIAL Y AUMENTO DE LA DES-IGUALDAD EN EE UU.

- Autores: John Haltiwanger, Henry R. Hyatt y James R. Spletzer.
- Comentario: Javier Asensio.

3. IA GENERATIVA: ¿PRODUCTIVIDAD Y EFICIENCIA A COS-TA DE DESIGUALDAD?

- Autores: Alexander Bick, Adam Blandin y David J. Deming.
- Comentario: Manuel Cebrián.

4. INTELIGENCIA ARTIFICIAL: MÁS CREATIVIDAD PERO ME-NOS DIVERSIDAD DE IDEAS.

- Autores: Anil R. Doshi, Oliver P. Hauser, Zakhar Shumailov, Yiren Zhao, Nicolas Papernot, Ross Anderson y Yarin Gal.
- Comentario: Manuel Cebrián.

5. MODELO HEFEI: EL GOBIERNO DE «CAPITAL DE RIESGO» Y EL AUGE DEL VEHÍCULO ELÉCTRICO.

- Autores: Lan Zhu, Bai Gao y Mai Huang.
- Comentario: Gloria Álvarez Hernández.

ODLI. N.º 139 OCTUBRE 2024

IDEAS DE INTERÉS

1. ESCENARIOS PARA LA TRANSICIÓN A LA IA GENERAL

- Autores: Anton Korinek y Donghyun Suh
- Comentario: Gloria Álvarez

2. EL IMPACTO A LARGO PLAZO DE LA POLÍTICA INDUS-TRIAL SOBRE EL DESARROLLO LOCAL Y LA MOVILIDAD ECONÓMICA

- Autores: Andrew Garin y Jonathan L. Rothbaum.
- Comentario: Javier Asensio.

3. LA IMPORTANCIA DE LOS EFECTOS INDIRECTOS AL EVA-LUAR PROGRAMAS DE SUBSIDIOS

- Autores: Sebastian Sieglösch, Nils Wehrhöfer, y Tobias Eitzel.
- Comentario: Stephan Maurer.

4. OPORTUNIDADES DE LA CIENCIA DEL COMPORTAMIE-NTO PARA MEJORAR LA EDUCACIÓN INFANTIL DE MANE-RA COSTE-EFECTIVA

- Autores: Juan Manuel Hernández-Agramonte, Olga Namen, Em-ma Näslund-Hadley y Maria Loreto Biehl.
- Comentario: María Laffaire

LIBROS

- *Enemies of All. The Rise and Fall of the Pirates*, de Richard Blake-more.
Reseña de Marc Prat