



Observatorio de las Ideas

REVISTA DE IDEAS

EJEMPLAR EDITADO PARA

Cortesía del Editor

Nº108 - MARZO 2022



DIRECTOR

Andrés Ortega

CONSEJO ASESOR

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

Gloria Álvarez

José Balsa

Manuel Cebrián

Jordi Domènech

Laura Gallego

Xavier Massa

Àngel Pascual-Ramsay

Francesc Trillas

EDITA

Observatorio de Ideas S.L.

ADMINISTRADOR

Daniel Fernández



Estimado/a lector/a:

Uno de los efectos ocultos y poco comentados de la pandemia de la COVID-19 ha sido la merma en la investigación tanto en Europa como en Estados Unidos, según un estudio que incluimos en primer lugar. Es decir, que se ha producido un cierto freno en la producción de nuevas ideas científicas. La obsolescencia de la base tecnológica de las empresas, que a menudo los inversores no tienen suficientemente en cuenta, es objeto del segundo *paper*. La tercera idea versa sobre la importancia de los gases fluorados –de los que se habla demasiado poco– en el calentamiento global. Por último, comentamos un análisis sobre un tema que sí vuelve al debate político: los impuestos sobre la riqueza, con sus virtudes y dificultades.

Kate Crawford repasa en su libro *El atlas de la IA* los principales aspectos y problemas de la inteligencia artificial. Pero, a diferencia de otras obras del género, va más allá de lo habitual, al explorar cómo las estructuras sociales, culturales y de poder dan forma a la IA. La ve, así, como una herramienta fundamentalmente política.

Nuestra segunda reseña, sobre el libro de Javier Blas y Jack Farchy, es un fascinante recorrido por el mundo de los que negocian con algunos recursos naturales del planeta. La mayoría de las minas, granjas y campos petrolíferos no están situados en el mismo lugar que los compradores de sus productos. Son los intermediarios globales los que los convierten en figuras esenciales del mercado internacional y, al mismo tiempo, en responsables de sus perversiones más preocupantes.

Espero que estas ideas le resulten interesantes.

Sigamos siendo precavidos, pese a las buenas esperanzas que se abren para gestionar la pandemia.

Con mis mejores saludos,

Andrés Ortega

Director



| IDEAS DE INTERÉS |

PÉRDIDA DE NUEVAS IDEAS EN INVESTIGACIÓN POR LA PANDEMIA

Publicación: «Loss of New Ideas: Potentially Long-lasting Effects of the Pandemic on Scientists», de **Jian Gao** y **Yian Yin**, **Kyle Myers**, **Karim R. Lakhan** y **Dashun Wang**.

Síntesis: *Aunque ha habido una recuperación en la investigación científica, los efectos de la pandemia de la COVID-19 parecen apuntar a una disminución en la tasa de inicio de nuevos proyectos de investigación, siendo más pronunciada en los grupos de científicos que tuvieron más interrupciones inicialmente: el de mujeres científicas con niños pequeños.*

OBSOLESCENCIA TECNOLÓGICA O CÓMO MEDIR EL CAPITAL INTANGIBLE DE UNA EMPRESA

Publicación: «Technological Obsolescence», de **Song Ma**.

Síntesis: *Se propone un método para medir el grado de obsolescencia de la base tecnológica de las empresas en función de las citas de las patentes en cada momento. Esta medición predice el crecimiento de la productividad de la empresa y el valor de sus acciones. Se detecta que, aunque los inversores son capaces de identificar las empresas más innovadoras, no se desprenden suficientemente rápido de las tecnológicamente obsoletas.*

LOS GASES FLUORADOS, GRANDES DESCONOCIDOS DEL CALENTAMIENTO GLOBAL

Publicación: «Climate Change and Industrial F-Gases: A Critical and Systematic Review of Developments, Sociotechnical Systems and Policy Options for Reducing Synthetic Greenhouse Gas Emissions», de **Benjamin K. Sovacool**.

Síntesis: *Los gases fluorados sintéticos producidos por el hombre tienen una amplia gama de usos, pero también un elevado potencial de calentamiento global. La reducción de sus emisiones es clave para luchar contra el cambio climático, pero existe una serie de barreras e inconvenientes a los que hacer frente. Se hace necesaria su identificación, así como la adopción de acciones necesarias y disponibles que puedan convertirse en oportunidades prometedoras.*

VIRTUD Y DIFICULTAD DE LOS IMPUESTOS SOBRE LA RIQUEZA

Publicación: «Taxing our Wealth», de **Florian Scheuer** y **Joel Slemrod**.

Síntesis: *Los impuestos sobre la riqueza tienen un gran potencial redistributivo, por lo que figuran entre las propuestas de numerosos economistas y políticos, pero sus dificultades de aplicación explican en parte su abandono en algunos países.*



Observatorio de las Ideas

REVISTA DE IDEAS

| LIBROS |

EL ATLAS DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Atlas of AI, de **Kate Crawford**.

EL MUNDO EN VENTA: LOS COMERCIANTES DE RECURSOS NATURALES

The World for Sale. Money, Power and the Traders Who Barter the Earth's Resources, de **Javier Blas** y **Jack Farchy**.

PÉRDIDA DE NUEVAS IDEAS EN INVESTIGACIÓN LA PANDEMIA

■ **Publicación:** «Loss of New Ideas: Potentially Long-lasting Effects of the Pandemic on Scientists», *Journal Energy Research & Social Science*, julio de 2021. Descargable en el siguiente enlace: <https://bit.ly/3pb5R8n>

■ **Jian Gao y Yian Yin** (Northwestern University), **Kyle Myers y Karim R. Lakhan** (Harvard University) y **Dashun Wang** (Northwestern University).

Resumen: Aunque ha habido una recuperación en la investigación científica, los efectos de la pandemia de la COVID-19 parecen apuntar a una disminución en la tasa de inicio de nuevos proyectos de investigación, siendo más pronunciada en los grupos de científicos que tuvieron más interrupciones inicialmente: el de mujeres científicas con niños pequeños.

La investigación profundiza en los efectos a largo plazo de la pandemia de la COVID-19 en la comunidad científica. Se toman como fuentes, por un lado, dos encuestas a 6982 investigadores principales de instituciones con sede en Europa y EE UU entre abril de 2020 y enero 2021, y por otro, datos de publicaciones a gran escala hasta principios de 2021. Las preguntas incluyen, entre otras, el número de nuevas publicaciones de investigación, nuevas presentaciones, nuevas colaboraciones y nuevos proyectos de investigación que comenzaron cada año, o si han participado en investigaciones relacionadas con la COVID-19. Los resultados más relevantes se detallan a continuación.

• **El impacto de la pandemia, aunque sigue siendo significativo, ha cambiado su naturaleza.** Inicialmente, se produjo una gran disminución del tiempo dedicado a la investigación: 7,1 horas por semana registradas en abril de 2020 (-13,8% en porcentaje) en comparación con los niveles prepandémicos. A inicios de 2021, es de 2,2 horas menos (-4,3%). Esto es compatible con las mediciones de publicaciones que ofrecen también una señal alentadora. Sin embargo, estas métricas enmascaran que la investigación se ha visto afectada a largo plazo y que hace falta revisar otros indicadores, como la tasa de nuevos proyectos iniciados.

• **Menos proyectos nuevos iniciados durante la pandemia, pérdida de nuevas ideas.** Antes de la pandemia, alrededor del 8,9% de los científicos declararon no haber iniciado ningún proyecto de investigación durante el año 2019. En 2020, esa cifra alcanzó un 27%; es decir, se multiplicó por tres aproximadamente. Cuando se separaba por grupos,

«De cada tres proyectos nuevos de los iniciados anualmente por los científicos, uno se habría perdido en 2020».

los investigadores del presente estudio encontraron dos grupos de científicos con patrones diferentes: 1) Los científicos que trabajaron en investigaciones relacionadas con la COVID, para las que las métricas no muestran cambios en comparación con los niveles prepandémicos; 2) Las de los científicos «no COVID», que muestran mayores disminuciones en los indicadores de investigación (-5,1% en tiempo de trabajo, -9,0% en nuevas publicaciones y -14,8% en nuevas presentaciones), lo que sugiere un mayor descenso con un promedio de -36,2% en 2020. Estos datos equivalen a decir que, de cada tres proyectos nuevos de los iniciados anualmente por los científicos, uno se habría perdido en 2020. Además, indican que, aunque la ciencia pueda parecer productiva a

corto plazo, al desagregar en las distintas líneas de investigación, esto puede no cumplirse a largo plazo.

• **Diferencias de campo y de grupo.** Los autores también analizan la variación del declive de nuevos proyectos desagregando por características profesionales y demográficas.

«Las características más importantes asociadas a la disminución de nuevos proyectos son ser mujer y tener hijos pequeños».

Las más importantes asociadas a la disminución de nuevos proyectos son ser mujer y tener hijos pequeños, que, a su vez, constituían el grupo de científicos que informaron de «mayores interrupciones en la fase inicial de la pandemia». Esto podría ser incluso peor para el grupo de científicos «no COVID». Respecto a

la tasa de nuevos proyectos por campo, se halla la disminución sustancial y homogénea en todas las disciplinas de investigación (y más aún en las no relacionadas con COVID). Sólo los bioquímicos registraron disminuciones significativamente más bajas que el promedio.

• **La disminución de nuevas colaboraciones, una señal temprana de la pérdida de nuevos proyectos.** Dado que el tiempo que se requiere para que un nuevo proyecto se gesté es amplio, el verdadero impacto de la pandemia tardará años en verse. Aun así, puede haber señales para anticiparse. Las medidas de distanciamiento social o la disminución la movilidad han podido reducir las interacciones en persona, o espontáneas, para la ciencia, los encuentros casuales u otros contactos que *a priori* pueden facilitar el flujo de nuevas ideas de investigación y colaboración. Por ello, los autores revisaron también la tasa de nuevas colaboraciones. Mientras que, para las investigaciones COVID, las nuevas colaboraciones en artículos aumentaron un 40 % en 2020 respecto al nivel de 2019, para las «no COVID» la cifra disminuyó un 5 %.

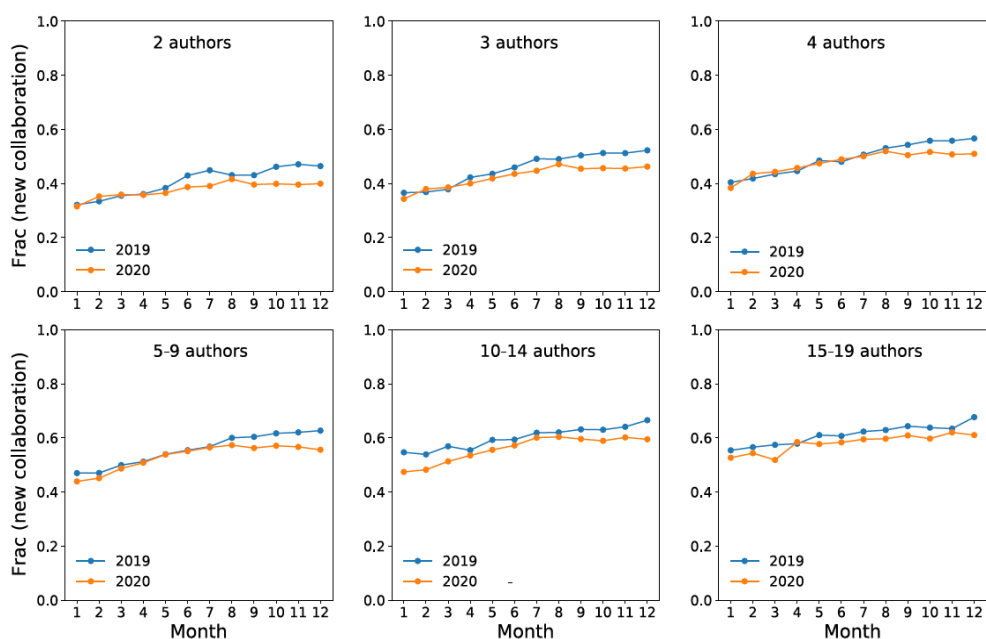


Figura 1: Fracción de nuevas colaboraciones medida por mes para preimpresiones publicadas en 2019 y 2020 para diferentes tamaños de grupo (número de autores en una preimpresión).

En definitiva, aunque se avisten señales de recuperación, conviven con las desigualdades y los efectos a largo plazo que se dejan entrever en las tasas de nuevos proyectos y colaboraciones. Los autores proponen varias medidas políticas: 1) apoyar las interacciones y colaboraciones sociales cara a cara para reanudar las actividades en persona, junto con estudios para evaluar si las comunicaciones virtuales compensan la falta de interacciones presenciales o se pierden ciertas funciones sociales relacionadas con la formación de nuevas ideas que los eventos virtuales no facilitarían; 2) debatir sobre los fondos puente institucionales para fomentar las interacciones sociales, facilitar colaboraciones y promover nuevas ideas; 3) profundizar en si la naturaleza del trabajo científico y los equipos pueden haber cambiado, así como en los problemas de salud mental a los que se enfrenta el colectivo, ya que puede tener impacto en la generación de nuevas ideas; y 4) contemplar el eje de género.

Por **Gloria Álvarez Hernández**

OBSOLESCENCIA TECNOLÓGICA O CÓMO MEDIR EL CAPITAL INTANGIBLE DE UNA EMPRESA

■ **Publicación:** «Technological Obsolescence», National Bureau of Economic Research (NBER), *Working Paper* n. ° 29504, noviembre de 2021.

■ **Song Ma** es profesor de Finanzas en la Escuela de Negocios de la Universidad de Yale.

Resumen: Se propone un método para medir el grado de obsolescencia de la base tecnológica de las empresas en función de las citas de las patentes en cada momento. Esta medición predice el crecimiento de la productividad de la empresa y el valor de sus acciones. Se detecta que, aunque los inversores son capaces de identificar las empresas más innovadoras, no se desprenden suficientemente rápido de las tecnológicamente obsoletas.

Uno de los mecanismos fundamentales de la competencia es el desalojo de empresas que ofrecen precios más elevados o peores bienes y servicios a un mismo precio por otras que, por su mayor productividad –debida a su superior organización o al uso de tecnologías más avanzadas–, son capaces de ofrecer precios más bajos o bienes y servicios de mejor calidad. Este mecanismo casi evolutivo significa que las empresas cuyo *software* organizativo y tecnológico es inferior se extinguen, mientras que otras mejor adaptadas al mercado sobreviven y crecen.

No obstante, la medición del grado de adaptación de cada empresa a su entorno es una tarea que no puede ser abordada por los economistas. Es posible realizar estudios de caso sectoriales, pero una de las razones principales que no permite un estudio agregado para varios sectores es el muy diferente ritmo de cambio tecnológico en cada sector. En este sentido, este artículo propone medir el grado de obsolescencia de las tecnologías que emplea cada empresa usando las citas que tienen cada año, pero teniendo en cuenta la rapidez del cambio tecnológico en cada sector en cada momento.

Utilizando datos muy detallados de EE UU de 1986 a 2016, el autor calcula primero la base tecnológica del universo de empresas cotizadas que registran patentes durante cada año del período estudiado. En primer lugar, se calcula la base tecnológica para cada año y empresa, teniendo en cuenta el año de registro de las patentes empleadas en el proceso de innovación. En segundo lugar, se observa la vida de cada una de ellas en función de las citas que obtienen anualmente (lo normal es que el número de menciones ascienda al principio, pero que disminuya a partir de cierto momento, hasta que la patente deja de ser citada). Por ejemplo, en la figura 1 se aprecia la distribución del ciclo de citas de las patentes. Las menciones empiezan muy pronto a crecer, y su influencia es máxima a los siete u ocho años de haber sido registradas. A partir de ahí se produce un lento declinar hacia la irrelevancia, y gran parte de ellas no reciben citas transcurridos cuarenta años desde su registro.

Evidentemente, hay mucha variación entre sectores en cuanto a la vida de las patentes, siendo los sectores más dinámicos tecnológicamente los que registran ciclos de citas de patentes bastante cortos. En la figura 2 se puede apreciar cómo el ciclo de menciones es muy corto en los sectores de la electrónica o la informática, y mucho más largo en otros menos intensivos en tecnología, como podrían ser la minería del carbón o el tabaco.

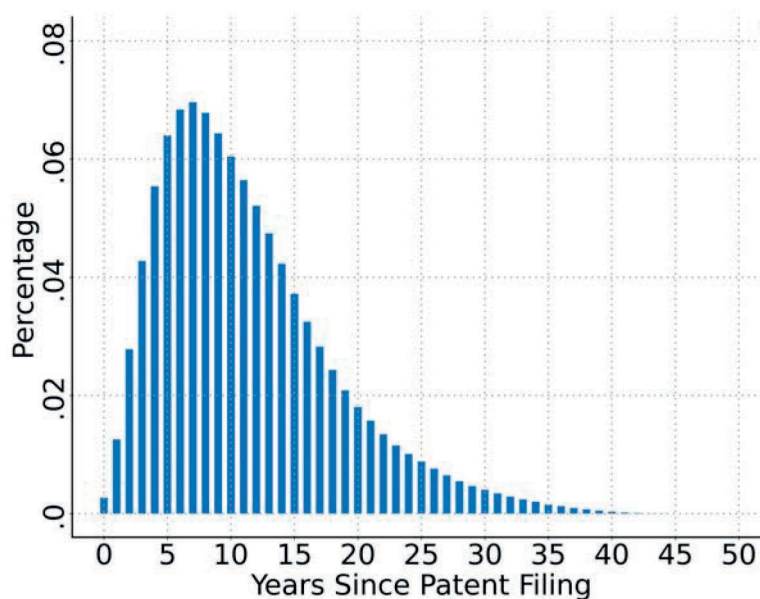


Figura 1: Años en que una patente registrada es citada.

Con estos dos componentes, y teniendo en cuenta la velocidad del cambio tecnológico en cada sector, se mide el grado de obsolescencia de cada empresa en el tiempo: la velocidad con la que la base tecnológica de cada compañía va envejeciendo, estandarizada por la rapidez con que las patentes que emplea se van quedando obsoletas.

Según los cálculos del autor, la base tecnológica de una empresa será obsoleta a un ritmo anual de entre el 4% y el 7% de media entre todos los sectores, lo que estaría en línea con

«La base tecnológica de una empresa se va quedando obsoleta a un ritmo de entre el 4 y el 7% anual de media entre todos los sectores».

las tasas de depreciación del capital tecnológico que se utiliza en la literatura. Sin embargo, estas cifras esconden un muy desigual proceso de destrucción creativa: el cuartil superior de empresas no experimenta ninguna depreciación u obsolescencia de su capital tecnológico,

mientras que el cuartil inferior tiene tasas de depreciación (obsolescencia) de su capital cognitivo del orden del 7% al 16%.

Una vez calculado el nivel de obsolescencia para todas las empresas y todos los años, el autor analiza la validez de la medida para predecir la evolución de la productividad y el valor bursátil de la empresa. En el primer caso, se predice un aumento mucho más lento de la obsolescencia en la empresa (medida por la productividad total de los factores), menores beneficios y un menor crecimiento del *stock* de capital y del número de empleados. En cuanto al análisis de robustez, la del autor

«La rápida ascensión de las empresas más innovadoras no tiene un efecto inmediato sobre las empresas obsoletas. Para éstas, lo que hay es un lento declinar».

tiene más poder explicativo que otras mediciones posibles del grado de obsolescencia tecnológica de las empresas. Esta forma de medir capta también perfectamente un hecho conocido. Las empresas muy innovadoras tardan muy poco en crecer y aumentar sus be-

neficios, capital y empleados. Por su parte, las que se van quedando obsoletas, sin embargo, van perdiendo posiciones, pero pueden mantenerse en la industria durante varios años. La rápida ascensión de las empresas más innovadoras no tiene un efecto inmediato sobre las empresas obsoletas. Para éstas, lo que hay es un lento declinar.

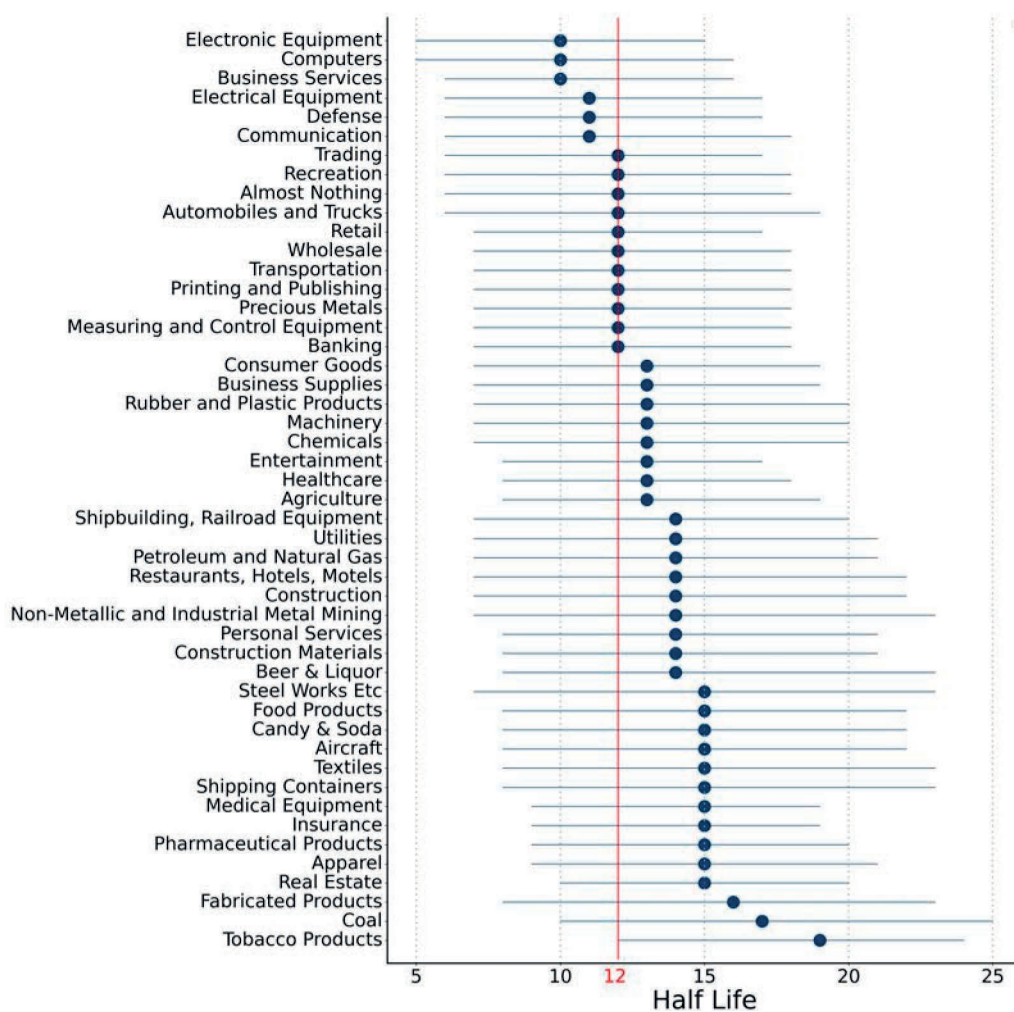


Figura 2. Vida media de las patentes por sectores.

¿Por qué no pueden recuperarse la gran mayoría de empresas que van quedando obsoletas? Un elemento fundamental son ciertas imperfecciones en el mercado de tecnologías y conocimientos aplicados, siendo las empresas peor posicionadas progresivamente menos capaces de absorber las nuevas tecnologías. Adaptarse es frecuentemente muy costoso para las empresas en declive, porque ponerse al día en las tecnologías más avanzadas requiere inversiones encadenadas en capital físico e intangible, así como capital humano, que son notables y se realizan en un entorno de gran incertidumbre.

El autor también muestra cómo los mercados financieros pueden tener en cuenta el grado de obsolescencia en sus valoraciones de las empresas. El autor construye varias

carteras de inversión sobre la base del nivel de obsolescencia de cada empresa. Por ejemplo, la cartera con menor obsolescencia contiene el precio de las acciones de las empresas situadas en el 30 % inferior de obsolescencia (el 30 % más dinámico). La de mayor obsolescencia contiene las acciones de las empresas en el 70 % más alto por nivel de obsolescencia. Los resultados demuestran que los inversores castigan a las empresas más obsoletas y premian a las más dinámicas. El autor prueba que estas valoraciones son relativamente adecuadas dados los beneficios y crecimiento de las compañías incluidas en cada una de las carteras que compara, aunque este efecto está atenuado para las empresas con tasas de obsolescencia más elevadas. Esto significaría que los inversores no son del todo capaces de valorar las empresas obsoletas, lo que explicaría el lento declinar de las mismas.

Dado el poder predictivo de la medición empleada aquí, las empresas y los inversores harían bien en incorporar medidas de este estilo en el análisis de sus inversiones. Además, la misma metodología se podría utilizar para analizar la productividad de centros de investigación, laboratorios y otras organizaciones parecidas.

Por **Jordi Domènech**

LOS GASES FLUORADOS, GRANDES DESCONOCIDOS DEL CALENTAMIENTO GLOBAL

■ **Publicación:** «Climate Change and Industrial F-Gases: A Critical and Systematic Review of Developments, Sociotechnical Systems and Policy Options for Reducing Synthetic Greenhouse Gas Emissions», *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Science Direct, mayo de 2021.

■ **Benjamin K. Sovacool** es profesor asociado visitante en la Escuela de Derecho de Vermont y director fundador del Programa de Justicia de Energía en su Instituto para la Energía y el Medioambiente. Ha sido asistente e investigador asociado en la Universidad Nacional de Singapur y consultor para el Banco de Desarrollo Asiático, el Programa de Desarrollo de las Naciones Unidas y la Comisión Económica y Social de las Naciones Unidas para Asia y el Pacífico.

Resumen: Los gases fluorados sintéticos producidos por el hombre tienen una amplia gama de usos, pero también un elevado potencial de calentamiento global. La reducción de sus emisiones es clave para luchar contra el cambio climático, pero existe una serie de barreras e inconvenientes a los que hacer frente. Se hace necesaria su identificación, así como la adopción de acciones necesarias y disponibles que puedan convertirse en oportunidades prometedoras.

Los fluorados son unos gases industriales sintéticos, es decir, fabricados por el ser humano, por lo que son completamente sustituibles y tienen un elevado potencial de calentamiento global (PCG). Su efecto es de 140 a 23 500 veces más dañino que el dióxido de carbono, y su contribución al efecto invernadero es de alrededor del 13%. Son químicamente estables y duraderos, y por ello tardan mucho en descomponerse en la atmósfera. Estos gases fluorados son:

- Hidrofluorocarbonos o HFC, que se utilizan en sistemas de refrigeración, aire acondicionado, como agentes espumantes, propelentes en disolventes, aerosoles y en extintores de incendios, e, incluso, en aerosoles médicos e inhaladores de dosis.
- Perfluorocarbonos o PFC, que son usados en la fabricación de productos electrónicos como las pantallas de cristal líquido, en limpieza plasmática de semiconductores o en la construcción de paneles solares; y, además, son una importante fuente de emisión de la industria del aluminio.
- Hexafluoruro de azufre o SF₆, el más potente de todos, que se utiliza como aislante para redes de distribución y transmisión de electricidad, en la fabricación de aparatos electrónicos y en la fundición del magnesio.
- Trifluoruro de nitrógeno o NF₃, que se utiliza como agente de grabado en la electrónica y en la fabricación de obleas de silicio.

«Abordar las emisiones de estos gases ofrece una de las mejores oportunidades para reducir el calentamiento global».

Las tasas de emisiones de gases fluorados en los diferentes sectores han aumentado tanto en los países desarrollados como en los países en desarrollo en las últimas décadas, y por su causa se prevén incrementos de temperatura de casi medio grado centígrado para

2100. Abordar sus emisiones ofrece una de las mejores oportunidades para reducir el calentamiento global.

La vía más común para las emisiones de gases fluorados es la liberación directa al medioambiente, aunque existe la opción de su extracción y reutilización, o la eliminación junto con el producto que lo contiene. Muchos gases fluorados quedan almacenados en «bancos»; es decir, se mantienen en los productos para los que son producidos pero sin emitirse. Es común que estos bancos tengan fugas y emitan entre un 10 % y un 20 % de sus gases cada año, especialmente en equipos con más de diez años, y no se percibe la tendencia de que estos equipos vayan a ser reemplazados por otros más eficientes, sino que se van recargando. Así, cada vez son mayores las emisiones.

En la UE, las emisiones de gases fluorados aumentaron cerca del 70 % entre 1990 y 2014, y, en concreto, las de HFC se triplicaron. Las proyecciones y los escenarios futuros sin ningún tipo de medida (*business as usual*) muestran que dichas emisiones, a nivel global, se van a cuadruplicar para 2050 respecto de 2005, principalmente por el incremento de la demanda de aire acondicionado y refrigeración.

Las opciones para la reducción de las emisiones de estos gases se pueden dar en todas las fases de la vida del producto. Durante la manufactura y producción, las medidas se centran en la destrucción del exceso de HFCs, en la minimización de fugas y la sustitución de gases por alternativas de menor o nulo PCG. En sus usos y procesos, se basan en la reducción y eliminación de los mismos. Cada vez son más los sustitutos en el mercado para todo tipo de productos. La recuperación de los gases fluorados es una realidad en diversos sectores, pero queda un largo camino por recorrer, y actualmente sólo el 1 % son recuperados al final de su vida útil en Europa. El que sean incoloros e inodoros dificulta su percepción como dañinos cuando se liberan al medioambiente.

Sin embargo, existe una serie de barreras y desafíos para reducir las emisiones de los gases fluorados. Por un lado, las económicas y financieras. Su reducción requiere de recursos financieros. Casi todas las alternativas son costosas, y la destrucción activa de gases fluorados también es cara. Se estima que el cumplimiento global de la Enmienda de Kigali sobre emisiones, en vigor desde 2019, costará hasta 350 000 millones de euros entre 2018 y 2050.

Otra de las barreras son los riesgos laborales y la exposición. La exposición a los gases fluorados, por lo general, es inofensiva, pero en los procesos de destrucción de los mismos se generan subproductos que sí se relacionan con riesgos laborales sobre la salud y el medioambiente. Además, muchos refrigerantes de bajo PCG, utilizados como alternativas son inflamables o muy inflamables, y su manipulación requiere de una mayor capacitación. Otra de las preocupaciones se relaciona con los impactos en los alrededores de las instalaciones que destruyen o reducen los gases fluorados. Se han dado casos de toxicidad en los cultivos y en las aguas, tanto superficiales como subterráneas, cuando los desechos de la destrucción de los gases fluorados no se realiza adecuadamente.

Otro desafío importante es la deficiencia de los datos y las altas tasas de emisiones no declaradas o no contabilizadas. Existen pocos datos de emisiones desglosados por sectores, y la mayoría de los países en desarrollo no presentan datos de emisiones de gases fluorados ni HFC en las bases de datos mundiales. Actualmente, se contabilizan menos de la mitad de las emisiones globales de HFC y entre el 70 % y el 80 % de las emisiones de SF₆.

Este problema se ve agravado por el mercado negro «florecente» de gases fluorados prohibidos e ilegales, especialmente en el Viejo Continente. En toda Europa, las redes delictivas, incluido el crimen organizado, venden hasta 35 millones de toneladas de gases fluorados prohibidos.

«Las redes delictivas, incluido el crimen organizado, venden hasta 35 millones de toneladas de gases fluorados prohibidos en la UE.»

Las cantidades de HFC en el mercado negro procedentes de China suponen una pérdida de beneficios de fuentes legales y acreditadas de 500 millones de dólares.

Sólo en 2019, más de 4,5 millones de toneladas de HFC fueron incautados en Europa (vía Línea de Acción).

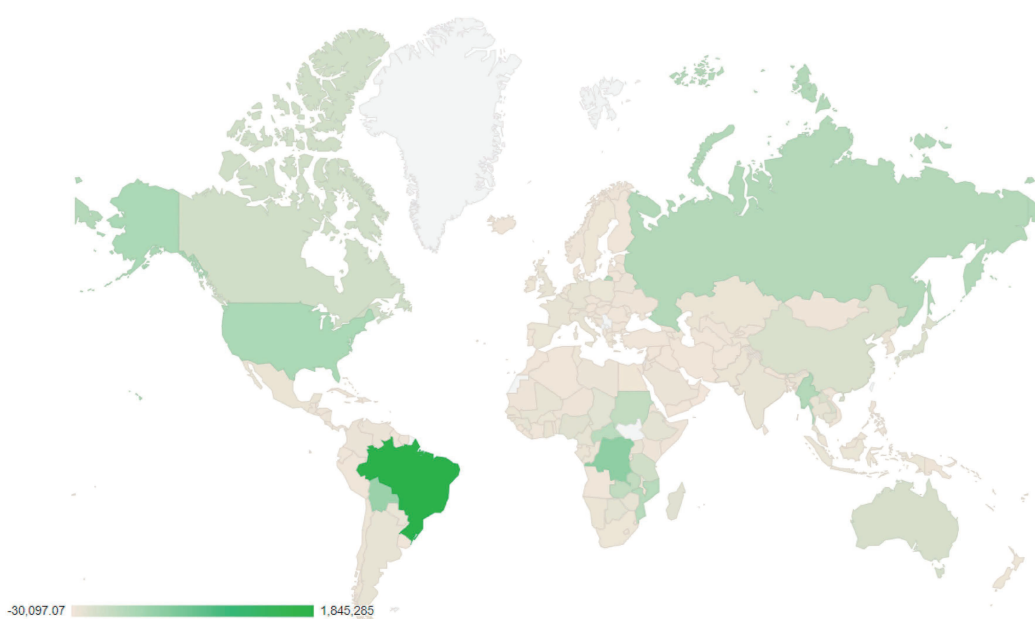


Figura 1: Emisiones globales, en 2019, de HFC, PFC y SF6 (miles de toneladas métricas de CO₂ equivalente).

Por añadidura, la picaresca y la manipulación llevaron durante años a los fabricantes a lucrarse a través de proyectos basados en créditos de carbono. Y no hay que olvidar que otra de las barreras se relaciona con brechas en la regulación y retrocesos en las políticas. Los HFC se empezaron a utilizar como sustitutos de las sustancias que agotan la capa de ozono bajo el Protocolo de Montreal. En 2019, entró en vigor la Enmienda de Kigali, que establecía un calendario de reducción en la producción y consumo de HFC, pero no abordaba ningún otro tipo de gas fluorado. Asimismo, establecía la noción de «responsabilidades comunes pero diferenciadas», permitiendo así a países como China ser más lentos en la implementación de los compromisos. Y, además, establecía exenciones para países por altas temperaturas, no abordaba las emisiones acumuladas en equipos y espumas existentes ni las reservas o existencias de estos gases, y no exigía nada sobre recogida, reciclaje o destrucción de bancos. Países como EE UU bajo la Administración Trump aplazaron la ratificación de la Enmienda y se reverteron varias regulaciones destinadas a reducir los gases fluorados. A ello se suma la cantidad de tiempo y la dificultad para abordar

el cambio climático a nivel internacional, cambiar normativas, revisarlas o emitir nuevas regulaciones. El resultado es que la Enmienda sólo mitiga el 61 % de las emisiones de HFC proyectadas de 2018 a 2050.

Y por último, cabe mencionar que las mayores tasas de gases fluorados, en 2019, provinieron de EE UU y de otros países con no muy importantes políticas climáticas ni gobernanzas sólidas, como Brasil, Rusia, etc. Además, a medida que aumente la demanda de aire acondicionado y refrigeración debido al calentamiento global, se incrementarán las emisiones de HFC hasta un 800 % más en los países en desarrollo que en los países desarrollados para 2050. También en países como India y China se espera que aumenten considerablemente, a causa del crecimiento de sus economías.

Por **Laura Gallego**

VIRTUD Y DIFICULTAD DE LOS IMPUESTOS SOBRE LA RIQUEZA

■ **Publicación:** «Taxing our Wealth», *Journal of Economic Perspectives*, 2021. Descargable en el siguiente enlace: <https://bit.ly/3AFFjQT>

■ **Florian Scheuer** es profesor de la Universidad de Zúrich, y **Joel Slemrod**, de la Universidad de Michigan.

Resumen: Los impuestos sobre la riqueza tienen un gran potencial redistributivo, por lo que figuran entre las propuestas de numerosos economistas y políticos, pero sus dificultades de aplicación explican en parte su abandono en algunos países.

En este artículo se analizan las razones del declive de los impuestos sobre la riqueza en muchos países, en contraste con la elevada y creciente desigualdad que muestra, superior a la desigualdad en las rentas, y en contraste con el creciente debate sobre la introducción o reintroducción de este tipo de impuestos. Por ejemplo, en el último ciclo electoral presidencial de Estados Unidos, los dos candidatos del ala izquierda a las elecciones primarias del Partido Demócrata (el senador Sanders y la senadora Warren, con el apoyo y asesoramiento de economistas como Gabriel Zucman y Emmanuel Sáez) presentaron propuestas de aprobación de un impuesto federal sobre la riqueza de las grandes fortunas.

Un tributo de este tipo ha sido atractivo para algunos economistas históricamente, y lo sigue siendo (Piketty), porque tiene un objetivo fundamentalmente redistributivo, lo que no ocurren el caso de otros impuestos, que cumplen también o prioritariamente con otros objetivos, ya sean de recaudación, macroeconómicos o porque afecten a la toma de decisiones (por ejemplo, los impuestos ecológicos).

Sin embargo, la imposición sobre la riqueza se enfrenta a dificultades objetivas, derivadas de las heterogéneas dificultades de medición de distintos activos. La riqueza, en cuanto

«La imposición sobre la riqueza se enfrenta a dificultades objetivas, derivadas de las heterogéneas dificultades de medición de distintos activos».

stock de renta acumulada, puede adoptar muy distintas formas, desde acumulación de activos líquidos hasta todo tipo de propiedades. Las razones para el declive, y en muchos países desaparición o ausencia, de los impuestos sobre la riqueza tienen que ver con estas dificultades de medición y, probablemente, también

con los resultados del *lobbying* de los sectores más acaudalados, así como de dificultades de percepción política para visualizar las bondades de este tipo de tributos.

España es uno de los pocos países donde sobrevive, en forma de impuesto sobre el patrimonio, aunque estuvo a punto de desaparecer y se está poniendo en cuestión, al considerarse una figura fiscal mal diseñada. Otros impuestos que cubren alguna forma de riqueza son los urbanos sobre la propiedad inmobiliaria que financian a los gobiernos locales (en España, el IBI), impuestos de sucesiones e impuestos sobre las ganancias del capital. Otro relacionado, en la medida que cubre las ganancias de personas de altos niveles de riqueza, es el impuesto de sociedades, cuya recaudación también se ha reducido en muchos países debido a la alta movilidad del capital y a las estrategias de competencia fiscal. Sin embargo, ni estos impuestos por separado ni en su conjunto hacen las veces de un impuesto sobre la riqueza que cubra cualquier tipo de activo.

Como todo impuesto, este tipo de tributo daría lugar a efectos de comportamiento, al alterar los incentivos entre ahorrar o consumir o entre invertir en unos activos o en otros, en función de su vulnerabilidad ante un impuesto sobre la riqueza. También cabe prever que tipos elevados y una estructura progresiva den lugar a incentivos para evadir impuestos, razón por la cual sólo serían viables con una fuerte administración y niveles altos de coordinación internacional.

Los autores exploran con cierta profundidad el ejemplo suizo, en la medida que es el país que recauda un porcentaje mayor del PIB por la vía de impuestos sobre la riqueza, de modo parecido a como los senadores Sanders y Warren pretenden conseguir altos ingresos con su propuesta, con el objetivo de alcanzar una ambiciosa expansión del estado de bienestar en Estados Unidos. Sin embargo, el caso suizo presenta algunas peculiaridades que lo distinguen de las recientes propuestas estadounidenses. En primer lugar, se trata de un impuesto descentralizado que se remonta a varios siglos atrás y, por lo tanto, forma parte de una tradición arraigada. Los cantones (las unidades federadas) fijan un tipo básico, que pueden complementar las municipalidades. No obstante, a pesar de su elevada recaudación, no es un impuesto muy redistributivo, al ser su estructura poco progresiva, y ha hecho poco por corregir la elevada desigualdad de la riqueza del país helvético. Los autores concluyen que el impuesto trata de forma relativamente benévola a las grandes fortunas, lo cual explicaría su supervivencia desde tiempos remotos.

Sin embargo, lo que justificaría más la introducción de un impuesto que cubriera el máximo tipo posible de formas de riqueza serían razones de economía política y poder. Es decir, las persistentes y crecientes desigualdades patrimoniales dan lugar a fuertes de-

«Lo que justificaría más la introducción de un impuesto que cubriera el máximo tipo posible de formas de riqueza serían razones de economía política y poder».

sigualdades políticas, ya que permiten a las personas más ricas influir desproporcionadamente en el sistema político, a través de contribuciones monetarias, corrupción y dominio de ciertos medios de comunicación. En la medida que esta fuente de poder no se puede erosionar mediante las figuras impositivas ac-

tuales, un impuesto sobre la riqueza adecuado contribuiría a reducir el peso desproporcionado de los más ricos en el sistema político, aunque es dudoso que sea el mejor instrumento para conseguir este objetivo.

Por **Francesc Trillas**

EL ATLAS DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Kate Crawford, *Atlas of AI* («El Atlas de la inteligencia artificial»), Yale University Press, 2021, 336 págs.

Por **Javier Antonio Sánchez Pita**

Son muchas las voces que hoy día participan del debate existente sobre si los sistemas de inteligencia artificial (IA) son análogos a los humanos; esto es, si con entrenamiento se puede crear inteligencia o si realmente la inteligencia es independiente de lo humano. En los últimos años, este debate parece decantarse hacia la primera opción, entendiendo que los sistemas de IA no son capaces de discernir nada sin mucho entrenamiento. Y, por tanto, tienen un sesgo, como consecuencia de los datos usados en el mismo.

Kate Crawford va mucho más allá al afirmar que la IA es fundamentalmente política, ya que se entrena y optimiza para quienes deciden y ostentan el poder. En este libro explora cómo las estructuras sociales, culturales y de poder dan forma a la inteligencia artificial. Para ello la analiza desde distintos ángulos, algunos de ellos no siempre fácilmente relacionados con la IA. De ahí el título del libro: concibe la AI como un atlas capaz de definir un rumbo juntando capas que, *a priori*, no tienen que ver entre sí. Sirve al viajero para descubrir tanto lo conocido como lo desconocido, estableciendo interconexiones a menudo ocultas a una mirada rápida.

A lo largo de siete capítulos, Kate Crawford explora distintas capas de ese atlas imaginario, analizando cómo la inteligencia artificial depende de la explotación de recursos energéticos y minerales, el manejo de datos a gran escala y la disponibilidad de mano de obra barata.

Tierra

Si pensamos en las grandes empresas de la IA y en dónde se encuentran, seguramente venga a nuestra mente Silicon Valley. Prácticamente nadie habrá pensado en Silver Peak en Nevada, en el Salar en Bolivia, en Mongolia, en el Congo o en Indonesia. Sin embargo, es allí donde comienza la IA.

Silver Peak es una ciudad minera donde se encuentra el más importante yacimiento estadounidense de litio. Este «oro gris» es el componente principal de las baterías. Un coche eléctrico modelo Tesla S consume 58 kilos de litio, y Tesla es el principal consumidor, con el 50% de la producción anual. El litio, junto con otros 23 minerales raros, han sido identificados como esenciales en la industria de las nuevas tecnologías, incluida la IA (US Geological Survey, 2020). La escasez de alguno de estos minerales supondría ralentizar el crecimiento de las industrias que dependen de ellos.

Estos minerales forman parte de los componentes que encontramos en enrutadores, equipos de red o centros de datos. Y, por tanto, se ubican en el corazón de los equipos de los que hace uso la inteligencia artificial para ejecutar sus algoritmos. Sin ellos, la inteligencia artificial simplemente no existiría.

Sin embargo, la industria tecnológica parece lejana de la industria minera. Esto es debido a que esta última sólo es rentable porque no tiene en consideración el coste medioambiental y social que pagan otros.

El pueblo de Silver Peak, antes de ser una mina de litio, había sido una de plata y oro. De allí salió el valor monetario con el que se construyó San Francisco. Y, posiblemente, fue una de las razones fundamentales de la guerra entre México y Estados Unidos en el siglo XIX. La existencia de yacimientos mineros determina el valor geopolítico de un lugar y es la causa de conflictos que acaban pagando los ciudadanos, que a menudo se ven explotados y desplazados.

Las minas de Bayen Obo en Mongolia interior suponen el 70 % de las reservas conocidas de metales raros, y China es el suministrador del 95 % del consumo mundial.

Como parte de su política de responsabilidad social corporativa, gobiernos y empresas están invirtiendo en identificar la fuente de sus proveedores de materias primas. Esta tarea no resulta fácil, puesto que la complicada cadena de suministro, que en muchas ocasiones lava la cara al origen, junto con el volumen de proveedores, hacen costosa la tarea. Intel, una de las pioneras en este ámbito, tuvo que invertir más de cuatro años de esfuerzo continuo para tener una visión parcial de su cadena de suministro.

La explotación minera trae consigo también un significativo coste medioambiental. Por ejemplo, para su uso, es necesario disolver el litio en ácido. Teniendo en cuenta la baja riqueza del mineral excavado, las zonas de extracción suelen acabar totalmente devastadas. Según la Sociedad China de Tierras Raras, la producción de una tonelada de uno de estos elementos supone la producción de 75 000 litros de agua ácida y una tonelada de residuos radioactivos. Las medidas tomadas por los gobiernos para controlar el impacto medioambiental suelen llegar tarde, al priorizarse el interés geopolítico.

No es algo nuevo. En el siglo XIX se extraía en Indonesia, de una planta llamada Palaquium Gutta, un látex aislante para los cables de comunicaciones. El material extraído era «lavado» en Singapur y enviado a Gran Bretaña. Sólo cuando los bosques de estas instalaciones estuvieron esquilados y prácticamente habían desaparecido, el Gobierno británico promulgó una ley de protección, en 1880. Las estratégicas comunicaciones por cable eran más importantes que el impacto medioambiental.

Los minerales son los huesos de la inteligencia artificial; la energía es su sangre. La IA usa cantidades ingentes de electricidad y agua para producir la capacidad computacional que necesita. Se estima que en 2040 el 14 % de las emisiones de gases de efecto invernadero vendrán del consumo de centros de datos dedicados a la inteligencia artificial.

La IA se basa en el aumento de la capacidad computacional para entrenar modelos y algoritmos. Y ésta ha aumentado en un factor de 10 desde 2012 gracias a los avances para conseguir que varios chips trabajen en paralelo. Se calcula que entrenar un solo modelo para procesamiento de lenguaje natural consume la energía equivalente a la emisión de 300 000 kilos de CO₂. También equivalente al consumo de cinco coches a lo largo de toda su vida útil, incluyendo su fabricación.

Muchas de las compañías líderes en el sector tienen planes de sostenibilidad, con el objetivo de ser energéticamente neutras en un plazo razonable de años, pero en muchos casos esto se consigue solamente mediante la adquisición de derechos de emisión.

El consumo de agua es otro de los grandes retos de los centros de datos, puesto que se necesita para su refrigeración. Por ejemplo, el centro de datos de la National Security Agency (NSA) en Utah, Estados Unidos, una zona seca, consume 1,7 millones de galones de agua al día (es decir, alrededor de 7,49 millones de litros).

La lejanía de las minas y la falta de información sobre consumos e incluso localización de los centros de datos consiguen, de forma premeditada, que la imagen de las empresas tecnológicas punteras se asocie con el cuidado medioambiental y las energías limpias, quedando olvidada esta capa oculta del atlas.

Mano de obra

En el siglo XIX, las teorías de Adam Smith definieron la manera de maximizar la eficiencia en las cadenas de producción. Según Smith, si dividiéramos el trabajo en diferentes subtareas, cada vez más pequeñas, podríamos buscar las herramientas para hacer cada una de ellas más eficiente, lo que permitiría que fueran realizadas por personal cada vez menos cualificado. Hoy en día, la inteligencia artificial se utiliza de forma similar. Los algoritmos de IA se usan para maximizar la relación coste-beneficio en cada una de las subtareas que componen un proceso.

Hace 200 años, la vigilancia se convirtió en pieza fundamental para mantener la eficiencia de los procesos bajo control. Se impusieron los modelos de Samuel Bentham para vigilar y verificar que todos los trabajadores realizaban su tarea de acuerdo con los procesos definidos. La gestión del tiempo resultaba vital para la eficiencia. Hoy en día, se siguen procesos similares; los algoritmos de inteligencia artificial tienen por objetivo optimizar el tiempo que se dedica a cada tarea y proponen cambios en el proceso para conseguirlo. Ha cambiado la manera de controlar el tiempo: se ha evolucionado de los supervisores a los controles automáticos, incluyendo sistemas de fichaje y medición de tiempo por tareas, que sirven de punto de captura de datos para los algoritmos de IA.

Dos siglos atrás no se tenía en cuenta al trabajador. Éste era considerado un elemento más de la cadena; debía ser reemplazable y capaz de afrontar largas jornadas de trabajo por una retribución escasa y bajo riesgo de despido. La lucha de las clases trabajadoras ha cambiado este panorama. No obstante, existen ciertos paralelismos con los sistemas actuales basados en IA. Los algoritmos, en su búsqueda de la máxima eficiencia, no tienen en cuenta el impacto en la vida de los trabajadores ni en la conciliación, especialmente en los puestos menos cualificados. Este capítulo muestra dos buenos ejemplos de ello. El primero es McDonalds, en el que los trabajadores ven cómo los cambios en los turnos hacen imposible la conciliación con la vida personal. El segundo, Amazon, que ha visto recientemente cómo los trabajadores se organizaban para protestar ante el exhaustivo control de los tiempos de ejecución de cada tarea y el estrés que supone la presión por trabajar sin que el sistema levante una alarma por retrasos. Amazon, si bien hace gala de cómo la IA ayuda a mejorar las condiciones de sus trabajadores identificando aquello que se puede mejorar, rechaza la negociación de la «ratio», el elemento clave en la medición de su eficiencia, que incide directamente en el valor percibido por sus clientes. Pero, al llevarlo al extremo, se ha convertido en la causa raíz de los problemas de explotación actuales.

La autora lleva este razonamiento más allá, al comparar cómo la inteligencia artificial ha influido en los trabajos llamados «de cuello blanco». En el siglo XIX, éstos quedaban por encima de los problemas de la mayoría trabajadora. Hoy en día, la situación es diferente. A pesar de que la IA se vende como autónoma y capaz de superar a la mente humana, la realidad es que depende del trabajo de muchas personas. Son los humanos los que tienen que realizar la selección, validación y etiquetado de los datos para que los algoritmos funcionen correctamente. Este trabajo suele ocultarse, y se pierde la relación entre el trabajo realizado y los resultados obtenidos. No se reconoce el valor del esfuerzo. Es más, los modelos de trabajo han evolucionado hacia plataformas de *crowdsourcing* (Amazon Mechanical Turk, Figure Eight, Microworkers, Clickworker...), donde múltiples trabajadores compiten por realizar trabajos especializados e imprescindibles para la IA. El 94 % de los nuevos puestos de trabajo creados en Norteamérica en la década 2005-2015 se realizaban a través de estos modelos de trabajo alternativos. El resultado ha sido que miles de trabajadores realizan jornadas más largas de lo habitual, con una remuneración que no alcanza, en la mayoría de los casos, el salario mínimo de acuerdo con las legislaciones de sus respectivos países. La globalización ha contribuido negativamente, en este sentido, al facilitar la

competencia a nivel mundial con precios que no tienen en cuenta la localización de los trabajadores.

A principios del siglo xx, cuando John Ford intentó implantar sus procesos y controles en fábricas de neumáticos en Brasil, tuvo que enfrentarse a la revuelta de los trabajadores, que no aceptaban un modelo que no encajaba en las costumbres locales. Hoy en día, en un entorno global, resulta mucho más difícil librarse de las condiciones que los grandes jugadores del mercado imponen a la masa trabajadora.

Datos

Los datos son fundamentales para el correcto funcionamiento de un sistema de inteligencia artificial. Y la mayoría de los sistemas parten de la base de que el éxito radica en el volumen de datos, sin cuestionar su origen o la forma en que han sido seleccionados. No obstante, su procedencia resulta tremendamente importante. Una de las primeras bases de datos usadas para entrenar sistemas de reconocimiento facial pertenece al NIST (National Institute of Standards and Technology) y se creó a partir de las fotos tomadas a personas en el momento de su detención. La base de datos se pensó –a partir de los acontecimientos del 11S– para utilizarse en sistemas de identificación de criminales y en protección de fronteras. Sin embargo, estas fotografías no tenían en cuenta ni a las personas fotografiadas ni a sus familias. Ninguno de ellos podía opinar sobre las mismas, mucho menos oponerse a su empleo. De igual forma, las fotos ignoraban las circunstancias personales, sociales y políticas de cada individuo. Se borraba su contexto, y además se introducía un sesgo de culpabilidad, puesto que las personas detenidas no habían sido aún procesadas. Asimismo, el primer sistema de reconocimiento de texto desarrollado por IBM se entrenó a partir de una base de datos formada por toda la documentación asociada a un proceso judicial que duró 13 años.

Con la llegada de Internet todo cambió, puesto que los investigadores pasaron de tener dificultades para obtener datos a acceder fácilmente a ellos. La posición de los gigantes tecnológicos ha sido desde entonces de poder, ya que por sus manos pasan todos los datos. Por ejemplo, en 2019 se subieron 350 millones de fotos a Facebook y se publicaron 500 millones de tuits. La gente etiquetaba sitios y personas sin coste alguno para estas empresas. Fuera del entorno de los gigantes tecnológicos y con objeto de disponer de datos para otras aplicaciones, se creó ImageNet. Esta base de datos se formó tomando millones de imágenes de Internet y etiquetándolas, gracias al esfuerzo a bajo coste de cientos de *crowdworkers* a través de Amazon Mechanical Turk.

Las personas que suben sus datos a Internet no son conscientes del uso que se va a hacer de ellos. Y de igual forma que ocurrió con las bases de datos usadas antes del *boom* de Internet, estos datos se utilizan sin tener en cuenta el contexto en que fueron obtenidos, sin permiso de las personas y sin precaución en el uso. Un ejemplo claro fue la base de datos de los taxis de la ciudad de Nueva York, en la que se recogían 173 millones de carreras realizadas. A partir de ahí se podían extraer conclusiones sobre qué taxistas eran más productivos, cuánto ganaban y dónde vivían; asimismo, se podía extrapolar quiénes eran musulmanes por las paradas que hacían, comparando los datos con las horas de la oración.

La inteligencia artificial se apoya en enormes bases de datos para su entrenamiento, construidas a partir de datos deshumanizados elegidos sin tener en cuenta los sesgos derivados. Tradicionalmente, los investigadores e ingenieros que trabajan en estos sistemas han considerado los datos como un elemento más dentro de la evolución de una aplicación matemática, sin plantearse que su empleo pudiera dañar a comunidades más vulne-

rables o pudiera reforzar las injusticias por sus sesgos. Y los pocos que se ven enfrentados a estas cuestiones, en muchos casos, se escudan en que no saben cómo van a ser usadas las nuevas herramientas.

El sistema acaba protegiendo a aquellos que se benefician de estas aplicaciones, sin tener en cuenta el daño que se pueda infligir por el uso de datos de terceros.

Clasificación

Tan importante como los datos que se usen resulta el etiquetado o clasificación que se haga de ellos. Es famoso el estudio de medidas craneales realizado por Samuel Morton en el siglo XIX que la sociedad de la época utilizó para explicar la superioridad de unas razas sobre otras y justificar así la esclavitud. No ya los datos, sino la elección subjetiva de los criterios de clasificación fueron la base de esta investigación.

Algo parecido ha venido sucediendo en los sistemas de inteligencia artificial. Amazon lanzó un sistema para ayudar a los departamentos de Recursos Humanos. Debían ser capaces de seleccionar a los candidatos más adecuados para cada puesto. No obstante, como los criterios de clasificación partían de los propios procesos de selección de Amazon, que en su mayoría había contratado a hombres, el resultado discriminaba a la mujer. Ejemplos como éste se han visto en numerosos casos. Muchas empresas han intentado ponerle solución. IBM, por ejemplo, con el objeto de eliminar sesgos en sus sistemas de reconocimiento facial, tomó un millón de imágenes de Flickr y estableció medidas de distintos parámetros faciales, tales como el tamaño de la nariz, los ojos o la altura. El problema, sin embargo, es que la diversificación no es tal, porque se hace a partir de parámetros medibles que puedan ser empleados por la IA. No se realiza un estudio ni se busca el consenso sobre cuáles son los parámetros que realmente garanticen la diversificación y, además, se confía su etiquetado a personas, cada una de las cuales introducirá sus propios sesgos.

Las clasificaciones han sido tradicionalmente formas de influencia política y poder. Modelos con altas parcialidades y baja diferenciación y diversificación.

La solución de este problema no resulta fácil. Primero, porque a nivel técnico se confunde la parcialidad estadística (una muestra no representa a la mayoría y la solución es puramente técnica, mediante la selección de una muestra más adecuada) con la parcialidad cognitiva (opiniones y juicios sesgados que se encuentran insertados en los datos y en la forma en que ha sido clasificados). Cuando los datos y su clasificación presentan parcialidad cognitiva, la sustitución de una muestra por otra no deja de ser un parche que en la mayoría de los casos no soluciona el problema. Segundo, porque para garantizar la diversidad hay que llegar a un consenso sobre cuáles son los criterios de clasificación objetivos que, de alguna manera, representen a la sociedad y no a los intereses de unos pocos. Este ejercicio requiere una ingente cantidad de esfuerzo y un acuerdo político a gran escala entre los grandes actores del mundo de los datos y la inteligencia artificial. Éstos, sin embargo, normalmente sólo prestan atención a este tipo de cuestiones cuando su imagen pública se ve afectada. E, incluso entonces, buscan soluciones rápidas afrontando el problema desde el punto de vista de la parcialidad estadística.

Sentimiento

Ya en la antigua Grecia se pensaba que la fisonomía de una persona, en especial la expresión facial, traslucía los sentimientos. El mismo Aristóteles llegó a decir que «se puede ver el carácter de una persona en su apariencia». Esta creencia arraigada en nuestra cultura fue objeto de estudio a mediados del siglo XX. Una de las referencias en este

ámbito es el ensayo *Affect Imagery Consciousness*, publicado en 1962 por Silvan Tomkins. Quizá la conclusión más importante de este estudio es que la razón de que se pueda tener mayor control sobre la naturaleza que sobre los humanos radica en que no se puede confiar en la conciencia como un mecanismo de control. Dicho de otra forma, nuestra propia conciencia nos dice poco o nada sobre por qué nos sentimos o actuamos como lo hacemos. Por ejemplo, si lloramos, puede ser por muchos motivos diferentes. Y la solución al llanto, por tanto, puede ser también muy variada. Esto supone una fuente de ambigüedad y errores de interpretación. Sin embargo, Tomkins concluyó, en línea con la creencia griega, que la forma en que se expresan los sentimientos en nuestro rostro es universal, si bien admitía que la forma de expresión se podía ver influenciada por factores socioculturales.

Sus investigaciones fueron continuadas por Paul Ekman, quien publicó el estudio «Evidencias para la universalidad de algunas expresiones faciales de las emociones y diferencias culturales y gestos». En él, planteaba si ciertas expresiones faciales son innatas o aprendidas en nuestro entorno cultural. Llegó a realizar un experimento en Papúa Nueva Guinea, con una comunidad aislada del mundo occidental, para intentar comprobar si efectivamente las expresiones eran comunes. Si bien el experimento no fue concluyente, dada la falta de conocimiento cultural sobre la comunidad, Ekman continuó con sus investigaciones y creó un sistema (FACS) para, a partir de 40 micromovimientos detectados en fotos, inferir sentimientos. Los seguidores de su sistema llegaron a construir bases de datos que son las empleadas en la actualidad por todos los sistemas de detección emocional y facial basados en inteligencia artificial.

En 2019, una investigación de la profesora Lisa Feldman concluyó la no universalidad de los gestos para la extrapolación de sentimientos. Esta autora critica duramente los sistemas de inteligencia artificial por el hecho de que éstos asumen que las emociones son categorías biológicas impuestas por la naturaleza, lo que implica que las categorías emocionales son reconocidas y no construidas por la mente humana. Un ejemplo sonado ocurrió con la congresista estadounidense Ilhan Abdullahi Omar, que fue catalogada como mentirosa por un sistema de reconocimiento facial de emociones.

Los sistemas de detección de emociones, en lugar de medir directamente el estado mental e interior de cada persona, se limitan a optimizar correlaciones estadísticas de ciertas características físicas entre fotos e imágenes. Un punto débil claro en la base de estos sistemas.

Estado

Los famosos archivos de Snowden fueron publicados en 2013. En ellos se recoge cómo, durante años, las comunidades de inteligencia de EE UU convirtieron teléfonos, navegadores, redes sociales y correos electrónicos en fuentes de datos para el Estado; se asentaban así las bases de la inteligencia artificial de hoy. Una especie de sector de la inteligencia artificial paralelo, con distinto alcance, objetivos y resultados.

Muchos de los avances de hoy, como la visión computarizada, la traducción automática o los vehículos autónomos son el resultado de desarrollos financiados por el Estado.

El hecho de que los gobiernos se encuentren detrás de muchas investigaciones ha causado la evolución desde una visión liberal de los ciudadanos digitales, como iguales en el espacio abstracto de las redes, a una visión paranoica de «defensa de la nube nacional de un enemigo racializado».

Además, se ha realizado un movimiento hacia la externalización, que implica la cooperación de los Estados con la industria y las grandes empresas del sector. Esto ha generado

en ocasiones controversia entre la población. Reseñable es el proyecto Maven del Gobierno de los Estados Unidos, que, en 2017, seleccionó a Google para usar sus capacidades de inteligencia artificial. La compañía acabó dejando el proyecto por recibir más de 3000 firmas de sus empleados en contra del uso de la tecnología para fines militares.

No obstante, son muchas las empresas que participan de este lucrativo negocio. Un buen ejemplo es Palantir, empresa cuyas soluciones se utilizan para gestionar las deportaciones de Estados Unidos, apoyándose en bases de datos de fotos de personas.

El principio de defensa del Estado ha traído la aplicación de soluciones de inteligencia artificial sobre los propios ciudadanos. Esto conlleva dos importantes cambios. El primero de ellos es que la ley y la policía están virando de ser puramente reactivos al crimen a usar la inteligencia artificial para predecir y prevenir (sin poder garantizar el cien por cien de fiabilidad). El segundo, que estamos viendo cómo nos movemos hacia un Estado en el que la policía acabe diciendo: «El algoritmo me dijo que lo hiciera, no tenía idea de lo que realmente estaba haciendo».

Hay, pues, una falta de responsabilidad legal sobre los actos. De los usuarios, porque culpan al algoritmo; y de las multinacionales detrás de esos algoritmos, porque no se hacen responsables del empleo que se haga de su solución, o simplemente porque se escudan en que simplemente procesan datos sin entenderlos.

De igual forma que en el ámbito militar se daban puntos a los potenciales objetivos terroristas para decidir si eran objeto de un ataque con drones, en el ámbito civil está apareciendo lo que se llama «puntuación social», un sistema según el cual clasificamos a los ciudadanos como si fueran objetivos. Algunos buenos ejemplos son el sistema que IBM desarrolló en 2015 para predecir si un refugiado sirio era un potencial terrorista del Estado Islámico, o el sistema que el gobernador de Míchigan impulsó para identificar a personas que podían estar defraudando al sistema de ayudas por desempleo. El primero no llegó a ponerse en funcionamiento por su falta de fiabilidad; el segundo efectuó 40 000 identificaciones erróneas, lo que suponía que el coste de procesar los errores era mayor que el ahorro que iba a generar.

Conclusión

La inteligencia artificial no es una técnica computacional neutra, universal y objetiva. Por el contrario, se trata de un sistema integrado en el mundo social, político, cultural y económico, al que han dado forma los seres humanos y las instituciones, que determinan los objetivos de estos sistemas y cómo deben alcanzarlos. La IA está diseñada para discriminar y amplificar las diferencias y sesgos existentes en la sociedad. La ilusión de que son sistemas inteligentes neutros y objetivos que superan a la mente humana solamente sirve para distraer y desviar el foco de aquellos a quien sirve.

Por ello, resulta fundamental empezar a poner el foco en la ética detrás de la inteligencia artificial. Actualmente, se están dando tímidos pasos en este sentido. En la Unión Europea, por ejemplo, existen 128 marcos de trabajo sobre ello. No obstante, aunque buscan el consenso de la mayoría, no dejan de tener su raíz en países desarrollados, que implícitamente tienen también sesgos, al no tener en cuenta países menos desarrollados y emergentes de África, América o Asia. Además, no son impuestos a la industria de la inteligencia artificial. Y aún es escaso el nivel de discusión acerca de cómo implantarlos.

* * *

Kate Crawford es investigadora en Microsoft Research, catedrática itinerante de Inteligencia Artificial y Justicia de la École Normale Supérieure (París) y socia distinguida en la Universidad de Melbourne. Ha cofundado el Instituto AI Now en la Universidad de Nueva York y lidera el grupo internacional sobre los fundamentos del *machine learning*.

Reseña de **Javier Antonio Sánchez Pita**, director de Preventa de Servicios en Nokia, máster y licenciado en Ingeniería de Telecomunicaciones, máster en dirección de empresas y postgrado en dirección de proyectos de IA. Trabaja en despliegue de fibra y de transformación digital con el uso de la inteligencia artificial.

EL MUNDO EN VENTA: LOS COMERCIANTES DE RECURSOS NATURALES

Javier Blas y Jack Farchy, *The World for Sale. Money, Power and the Traders Who Barter the Earth's Resources* («El mundo en venta. Dinero, poder y los comerciantes que negocian con los recursos del planeta»), Random House Business, 2021, 416 págs.

Por **Ricardo Dudda**

Javier Blas y Jack Farchy son dos periodistas económicos expertos en energía, materias primas y fondos de inversión. Su primer libro, *The World for Sale*, es sorprendentemente entretenido. No sólo consigue explicar el mercado global de materias primas en el mundo y cómo influye en la geopolítica, sino que está lleno de historias apasionantes protagonizadas por inversores sin escrúpulos, oligarcas del Tercer Mundo, políticos corruptos y villanos que parecen salidos de una película de James Bond.

El libro comienza con un ejemplo que ilustra bien el poder de los inversores de materias primas en la geopolítica. En 2011, Ian Taylor, el CEO de Vitol, una de las empresas líderes del sector, se convirtió en una pieza clave en la guerra de Libia. En mitad del conflicto, hizo un arriesgado intercambio de petróleo por combustible con los rebeldes que inclinó la balanza a su favor. Según Taylor, su acuerdo fue simplemente comercial. Aprovechó una oportunidad de negocio, arriesgó y obtuvo un beneficio. Pero es obvio que tuvo unos efectos políticos enormes. Como dicen Blas y Farchy, los negocios de estos inversores pueden moldear la historia: «En Irak, los comerciantes de materias primas ayudaron a Sadam Husein a vender su petróleo, eludiendo las sanciones de la ONU; en Cuba, intercambiaron azúcar por petróleo con Fidel Castro, ayudando así a mantener viva la revolución comunista, y vendieron en secreto millones de toneladas de trigo y maíz estadounidense a la Unión Soviética, lo que sirvió para apuntalar a Moscú en plena Guerra Fría».

¿Qué hacen exactamente los inversores de materias primas?

Su función no siempre está tan envuelta en polémica. Según los autores, su negocio es muy simple: «Comprar recursos naturales en un lugar y momento determinado y venderlos en otro, con la esperanza de obtener un beneficio en el proceso. Su función existe porque la oferta y la demanda de materias primas no suelen coincidir. La mayoría de las minas, granjas y campos petrolíferos no están situados en el mismo lugar que los compradores de sus productos. Y no todos los mineros de cobre o agricultores de soja pueden permitirse tener una red de oficinas en todo el mundo. Además, la mayor parte del tiempo, los mercados de materias primas están sobre o infraabastecidos. Los *traders*, siempre ágiles y flexibles, están dispuestos a quitar una mercancía a un productor siempre que el precio sea el adecuado, o a suministrársela si un consumidor está dispuesto a pagar».

Pero, obviamente, esto sólo es la teoría, o al menos su función más básica. Su carácter de intermediadores globales, especialmente en un mundo cada vez más financiarizado, los convierte en figuras esenciales del mercado internacional y, al mismo tiempo, en responsables de sus perversiones más preocupantes: la especulación, la desregulación, la concentración de la riqueza, la corrupción y los paraísos fiscales.

Los autores identifican cuatro sucesos en la historia que permiten hacerse una idea del desarrollo de este tipo de empresas de inversión. El primero fue la liberalización de mercados como el del petróleo, que había estado dominado por las llamadas «siete hermanas» (Esso, Royal Dutch Shell, Anglo-Iranian Oil Company, Standard Oil of New York, Standard Oil of California, Gulf Oil Corporation y Texaco). Las nacionalizaciones en los años setenta provocaron el final de ese oligopolio y propiciaron el surgimiento de los «petroestados». El segundo suceso es el colapso de la Unión Soviética en 1991, que los *traders* de materias primas aprovecharon. El tercero es el crecimiento económico espectacular de China a principios de la década de los 2000. Y el cuarto es la financiarización de la economía global, especialmente en el sector bancario, que comenzó en la década de los ochenta.

Los pioneros

En la posguerra mundial, los *traders* encontraron infinitas posibilidades. Las ciudades derruidas de Europa y Asia necesitaban materias primas. La *Pax Americana* y la liberalización de los mercados abrieron nuevas rutas de comercio que llevaban décadas cerradas por la guerra y el proteccionismo. Es en este contexto en el que surgieron las primeras empresas contemporáneas de comercio de materias primas, que hicieron negocios con la URSS en mitad de la Guerra Fría.

Los contactos y la agenda eran esenciales para estos pioneros. Su manera de hacer negocio era a la antigua: tener buena información antes que nadie, trato personal, empresas familiares. «Trabajo duro, lealtad y acuerdos».

Los autores subrayan que estas empresas no sólo se beneficiaron del aumento de los flujos comerciales tras la guerra. También los facilitaron. Y en ese proceso su poder creció incluso hasta influir en la creación de crisis. Una de ellas implicó a varias *trading houses* y al gobierno soviético: los primeros vendieron una cantidad ingente de trigo estadounidense a la URSS, más del que realmente existía, y provocaron no sólo un conflicto geopolítico, sino una crisis económica y de escasez que se acabó denominando el *great grain robbery* (el gran robo de trigo). El poder de estas empresas no dejaba de crecer ante una economía global en una fase impresionante de desarrollo y cada vez más hambrienta de materias primas.

Especulación y más allá

Pero donde más influencia tuvieron los inversores de materias primas es en el mercado del petróleo. La materia prima de la que más hambriento estaba el mundo era ésa. En septiembre de 1960, Arabia Saudí, Venezuela, Irán, Irak y Kuwait crearon la OPEP, la Organización de Países Exportadores de Petróleo. Esto rompió definitivamente con el poder de las «siete hermanas», que durante décadas fijaron los precios. Se produjo, según los autores, un cambio «desde una economía cuidadosamente controlada bajo la dirección de un oligopolio mayoritariamente estadounidense, hasta una situación de libertad en la que el mercado era dios». El petróleo empezó a fluctuar radicalmente, y los *traders* comenzaron a especular con él.

Esto, combinado con la eliminación del patrón oro, provocó el fin de los años gloriosos de crecimiento estable tras la guerra. Y también sirvió para desplazar el centro de poder de América a Oriente Medio: los países de la OPEP comenzaron a llenar sus arcas de dinero del petróleo y a usarlo como arma geopolítica. Y, por supuesto, con ello surgió un nuevo tipo de corrupción: «La industria petrolera mundial estaba recién nacionalizada, y los encargados de decidir quién podía conseguir un contrato ya no eran ejecutivos de gran-

des compañías petroleras, sino funcionarios gubernamentales mal pagados. Y de repente, gracias a la subida del precio del petróleo, tenían el poder de asignar contratos que valían muchos millones de dólares a un astuto comerciante de petróleo».

Una de las personas que mejor supo aprovechar este nuevo contexto especulativo fue Marc Rich, que comenzó su carrera en Philipp Brothers y acabó creando su propia empresa: Marc Rich + Co. Y la historia que mejor explica el poder que llegó a amasar es la de su relación con Jamaica y el aluminio. «El *boom* económico que siguió a la Segunda Guerra Mundial convirtió al aluminio en el metal más popular del mundo. Más barato que el cobre, más ligero y más versátil que el acero, el consumo de aluminio se disparó gracias a su amplia gama de usos en aviones, coches y electrodomésticos, que eran los símbolos de la nueva era del consumismo». Jamaica, uno de los grandes productores, tenía un nuevo líder socialista, que nacionalizó las empresas de aluminio. Esto provocó un boicot de EE UU. Marc Rich & Co ayudó a Jamaica a sortear ese bloqueo y se convirtió, en esencia, en el prestamista de última instancia del país (igual que se suele decir que los bancos centrales son los prestamistas de última instancia de los Estados). Como muchos países en desarrollo, Jamaica necesitaba pedir dinero al FMI. Pero, como la institución le exigía muchas condiciones, entonces recurría a Marc Rich & Co, que le prestaba el dinero a cambio de acceso a sus materias primas. El aluminio jamaicano se vendió en todo el mundo sorteando el bloqueo estadounidense. Esta situación se repitió en países como Chile, Perú, Congo o Zambia.

Es la paradoja. Empresas que con su conducta propiciaron un fundamentalismo de mercado basado en la pura especulación consiguieron precisamente esos objetivos gracias a las nacionalizaciones de sectores estratégicos que se produjeron en los países pro URSS y no alineados en los años setenta. «En los mercados emergentes, los *traders* no se limitaron a comprar y vender materias primas. Por el contrario, se expandieron hacia la banca comercial y el capital privado; un día prestaban dinero al gobierno de Nigeria, y al siguiente invertían en fábricas de anchoas peruanas. Los comerciantes de materias primas se dedicaban, en efecto, al arbitraje de capitales: recaudaban fondos en el mundo industrializado y los invertían en los mercados emergentes, donde obtenían mayores beneficios». El riesgo era alto, pero sabían que les devolverían el dinero; si no vendían sus materias primas, los gobiernos exportadores no podrían obtener divisas fuertes que necesitaban para sobrevivir.

Estas empresas no tenían escrúpulos. El bloqueo más importante de la época fue el que la mayoría de países occidentales impuso a la Sudáfrica del *apartheid*. Marc Rich + Co se hizo rico sorteándolo. Y, gracias a ello, el régimen del *apartheid* pudo sobrevivir más años. «Sin los *traders*, la economía de la Sudáfrica del *apartheid* se habría derrumbado casi con toda seguridad muchos años antes de lo que lo hizo. Chris Heunis, admitió [...] que el embargo petrolero “podría haber destruido” el régimen del *apartheid*».

Barriles de papel

A finales de los ochenta, el mercado de los *traders* de materias primas estaba cambiando radicalmente. Quienes lo empezaban a liderar ya no eran los aventureros de antaño, que viajaban y negociaban con dictadores de todo el mundo. Ahora el que hacía más dinero era el que mejor analizaba el mercado y sus variables y el que mejor especulaba con sus cambios. Así surgieron los derivados (los futuros y las opciones), que ya existían en algunos mercados pero no habían llegado a materias primas como el petróleo. Como explican los autores, «estos nuevos productos financieros sirvieron para reducir el riesgo, permitiendo a los operadores apostar por el precio de barriles virtuales de petróleo. Ahora los operadores podían fijar los precios de sus transacciones físicas de petróleo y, por tanto,

perseguir contratos mucho más amplios sin tener que preocuparse de que una variación adversa de los precios pudiera llevarlos a la quiebra. Pero los futuros y las opciones también permitieron la especulación: nunca había sido tan fácil jugar a la ruleta sobre la dirección del mercado del petróleo». Es decir, los *traders* ya no sólo ponían en contacto a un comprador con un vendedor, sino que podían hacer mucho más dinero desde sus despachos, simplemente apostando a que el precio iba a subir o bajar. Así entró la lógica de casino de Wall Street en los mercados de materias primas.

En ocasiones, la influencia en el mercado de los *traders* los ha colocado en el punto de mira de la opinión pública; cuando había escasez de materias primas o países en crisis, los *traders* se hacían de oro apostando. Al mismo tiempo, según los autores, su influencia para desplazar el mercado hacia una dirección u otra no es tan grande: pueden manipular precios, pero en la mayoría de ocasiones sus movimientos no son tan potentes como para provocar escasez o abundancia.

La caída de la Unión Soviética

El fin de la URSS fue un acontecimiento sísmico que vino de perlas a los *traders*. De pronto, Rusia se llenó de proveedores privados, tras décadas en las que el único comprador y vendedor era el Estado. Y quien ayudó en esa transición fueron los *traders* de materias primas. «Esta asociación entre los *traders* de materias primas y los hombres que se convertirían en la nueva élite rusa tuvo amplias consecuencias. Los *traders* estaban en una posición privilegiada para ayudarles a exportar sus productos, a ganar el capital inicial que les permitiría comprar grandes franjas de la economía rusa a medida que se privatizaba. Vincularon a los rusos con el mundo de las finanzas occidentales, ayudándolos en algunos casos a utilizar herramientas como los paraísos fiscales y las cuentas *offshore* que ellos mismos llevaban usando décadas». Es decir, sin la ayuda de los *traders*, los oligarcas que dominan hoy el país quizá no serían tan multimillonarios.

Pero las oportunidades no sólo estaban en Rusia. Al caer la URSS, todos los países aliados de los soviéticos se vieron en una situación similar: no tenían acceso a los mercados internacionales ni tampoco mucha experiencia en ellos, tras décadas dependiendo tan estrechamente de la Unión Soviética. Y ahí estaban los *traders* para ayudarlos.

El big bang chino

A finales de los noventa y principios de los 2000, China comenzó a crecer a una velocidad impresionante. El efecto en el mercado global de materias primas fue radical. China «se convirtió, con diferencia, en el mayor consumidor mundial de materias primas tan variadas como el acero, el níquel, la soja, la lana y el caucho, haciendo que los precios se triplicaran o cuadruplicaran». Los autores aportan datos sorprendentes sobre el salto industrial chino. «En 1990, China consumía aproximadamente la misma cantidad de cobre que Italia, lo que representaba menos del 5 % de la demanda mundial. En el año 2000, el consumo de China era casi tres veces mayor que el de Italia. En 2017, China representaba la mitad de la demanda mundial de cobre, por lo que su consumo era casi veinte veces superior al de Italia». Su consumo de petróleo, como es obvio, también se multiplicó. «Hasta 1993, China había sido un exportador neto y vendía más petróleo en el mercado mundial que algunos miembros del cartel de la OPEP. Pero los yacimientos petrolíferos de China pronto fueron incapaces de satisfacer su demanda interna. A partir de 1993, el país se convirtió en importador neto. Luego, al entrar en el punto dulce de las materias primas, la demanda se disparó. En 2001, las importaciones de China eran de 1,5 millones de barriles diarios. En 2009, triplicaban ese nivel, y en 2018, China se había convertido en el

mayor importador de petróleo del mundo, comprando casi 10 millones de barriles al día en el mercado internacional, lo que equivale a toda la producción de Arabia Saudí».

Este *boom* de consumo de materias primas es lo que se conoce como «superciclo». El primer gran superciclo fue la Revolución Industrial del siglo XIX. El segundo, el rearme previo a la Segunda Guerra Mundial. El tercero, la reconstrucción de posguerra. El cuarto fue China en los 2000, especialmente tras su entrada en la OMC.

África como oportunidad

Con el *boom* económico chino, los países exportadores de materias primas se beneficiaron enormemente, especialmente en África. Entre 2001 y 2011, la economía del África subsahariana multiplicó su tamaño por cuatro. Lo que demuestran los sucesos de principios del siglo XIX es el fin de la hegemonía occidental. Los flujos comerciales ya no pasan necesariamente por los países occidentales. Entre China y África se formó una asociación comercial que trascendió la de la oferta y la demanda. Pronto Pekín comenzaría a invertir en infraestructuras y a tener un rol más activo en África.

Blas y Farchy narran varias historias de *traders* que no sólo conseguían dinero en África, sino que se involucraban en sus asuntos soberanos. La empresa Cargill, líder en trigo, ayudó a Zimbabue no sólo con créditos, sino que, ante la hiperinflación que sufría el país, creó su propia divisa (con el logo de Cargill), que se hizo oficial en todo el país. Es decir, la empresa se convirtió de facto en el banco central de Zimbabue, ante la imposibilidad de éste de emitir más moneda.

Pero esa disposición de África de negociar con todos (con criterios mucho más laxos que en Occidente, tanto sanitarios como políticos) convirtió al continente en un vertedero: en los países africanos podía uno vender lo que ningún otro país quería.

El fin de la opacidad

En 2011, Glencore, una de las multinacionales líderes del sector, salió a bolsa. Era una decisión esencial para crecer y adaptarse a un mundo muy diferente al de cuando se creó, con más competidores y sobre todo con la información más democratizada. «Este nuevo capital [el que recaudaron al salir en bolsa] proporcionó a los *traders* de materias primas la potencia necesaria para realizar operaciones más grandes e inversiones de gran envergadura. Pero también los obligó a revelar mucha más información sobre sí mismos de la que habían revelado antes, lo que supuso un indeseado resplandor publicitario para una industria que había operado durante mucho tiempo en la sombra. Glencore, una empresa de la que pocos habían oído hablar, incluso en el mundo de las finanzas, se convirtió en carne habitual de titulares de primera plana». Y esa publicidad era mala por varias razones. Los negocios oscuros ya no eran tan fáciles. Pagar comisiones secretas ya no era una opción, especialmente tras la Convención Antisoborno que firmó en 1997 la OCDE y la convención anticorrupción de la ONU de 2003. Pero también perjudicó la imagen de la empresa (y de las grandes empresas de *trading*) frente a sus clientes y socios: de pronto, empezaron a preguntarse si estaban ganando esas cantidades de dinero a sus expensas.

En la década de 2010, su enorme poder comenzó a molestar a Estados Unidos, que había descubierto que utilizar su poderío como emisor de la divisa global, el dólar, podía hacer casi más daño a sus enemigos que una guerra convencional. Por eso el país comenzó a sancionar a empresas que negociaban con los enemigos de Estados Unidos. BNP Paribas pagó 9000 millones de dólares de multa por hacer negocios con países sancionados, como Cuba, Sudán o Irán. EE UU fue incluso más allá y usó «sanciones secundarias»,

que implicaban «la amenaza de bloquear el acceso al sistema financiero estadounidense a las empresas que hubieran hecho negocios con las entidades sancionadas, aunque no lo hubieran hecho en dólares». Esto cambió las reglas del juego. Los *commodity traders* ya no podían hacer lo que quisieran.

Conclusiones

Los autores terminan con cuatro problemas estructurales que sufren hoy las empresas de *trading* de materias primas. El primero es la democratización de la información. Ya no son los únicos con información privilegiada; hoy cualquiera con una terminal Bloomberg puede conocer los movimientos del mercado. El segundo es la tendencia hacia el proteccionismo de los últimos años; las empresas de materias primas se hicieron de oro en las etapas de liberalización de mercados, y hoy la tendencia es la contraria. El tercer problema o reto es el cambio climático: la mayor parte de los ingresos de estas empresas proviene del carbón y el petróleo. Como dicen los autores, «si las empresas petrolíferas y de carbón son las responsables de la polución del planeta, los *traders* son sus facilitadores, ya que mueven esas materias primas por todo el planeta». La última amenaza para estas empresas es la excesiva publicidad actual. La salida a bolsa de Glencore atrajo muchas miradas. Muchos de sus clientes han comenzado a crear sus propias empresas de *trading*, incluidos países como Arabia Saudí o Rusia. Pero el principal enemigo de los *traders* es China, que está gastando miles de millones de euros en crear su propia rama de *trading*.

Estas empresas no desaparecerán y, según los autores, tienen un papel esencial en el capitalismo contemporáneo. Sin ellas, la globalización no existiría como la conocemos. La clave de esto es si realmente aspiramos a una globalización de esta manera o debemos movernos hacia una visión más ética.

* * *

Javier Blas y **Jack Farchy** son periodistas económicos especializados en energía y materias primas. Trabajan en Bloomberg News, donde Blas es el corresponsal jefe de energía y Farchy es reportero *senior* de recursos naturales. Antes trabajaron en el *Financial Times*.

Reseña de **Ricardo Dudda**, miembro de la redacción de *Letras Libres*, columnista en *El País*, *The Objective* y *Ethic* y autor de *La verdad de la tribu. La corrección política y sus enemigos* (Debate, 2019).

ODLI. N.º 107 Febrero 2022

IDEAS DE INTERÉS

1. EUROPA ES MÁS IGUALITARIA QUE EE UU, NO MÁS REDISTRIBUTIVA.

- Autores: Thomas Blanchet, Lucas Chancel y Amory Gethin.
- Comentario: Jordi Domènech.

2. ESCALADO Y ACCESO A GRAN FINANCIACIÓN EN EL ECOSISTEMA ESPAÑOL DE START-UPS.

- Autor: Asociación Española de Capital, Crecimiento e Inversión (ASCRI).
- Comentario: Gloria Álvarez Hernández.

3. EL INFLAVALORADO PAPEL DE LA INFLUENCIA EXTRANJERA EN LAS POLÍTICAS E INSTITUCIONES.

- Autores: Toke S. Aidt, Facundo Albornoz y Esther Hauk.
- Comentario: Francesc Trillas.

4. EL COMERCIO DE EMISIONES CONTAMINANTES EN EL MUNDO.

- Autor: La Asociación Internacional para la Acción contra el Carbono.
- Comentario: Laura Gallego.

LIBROS

- *Cogs and Monsters. What Economics Is, and What It Should Be*, de **Diane Coyle**.
- *Silicon Values. The Future of Free Speech under Surveillance Capitalism*, de **Jillian C. York**.

ODLI. N.º 106 Enero 2022

IDEAS DE INTERÉS

1. LAS CADENAS GLOBALES DE SUMINISTRO PERDURARÁN, A PESAR DE LOS RIESGOS.

- Autores: Richard Baldwin y Rebecca Freeman.
- Comentario: Jordi Domènech.

2. ECOSISTEMAS EMERGENTES EUROPEOS EN AUGE.

- Autor: Start-up Genome.
- Comentario: Gloria Álvarez Hernández.

3. MINÚSCULAS REDES DETRÁS DE LAS PROTESTAS GLOBALES.

- Autores: Leonardo N. Ferreira, Inho Hong, Alex Rutherford y Manuel Cebrián.
- Comentario: José Balsa Barreiro.

4. LA FALACIA DEL ANÁLISIS COSTE-BENEFICIO EN LAS OBRAS PÚBLICAS.

- Autores: Bent Flyvbjerg y Dirk W. Bester.
- Comentario: Francesc Trillas.

LIBROS

- *The Climate Coup*, de **Mark Alizart**.
- *The Aristocracy of Talent. How Meritocracy Made Modern World*, de **Adrian Wooldridge**.

ODLI. N.º 105 Diciembre 2021

IDEAS DE INTERÉS

1. PROSPERIDAD COMÚN EN CHINA: DE PIRÁMIDE A OLIVO.

- Autor: Maogeshijue.
- Comentario: Gloria Álvarez Hernández.

2. LOS COSTES DE LA CONTAMINACIÓN INDUSTRIAL.

- Autor: La Agencia Europea de Medio Ambiente.
- Comentario: Laura Gallego.

3. QUÉ QUEDA DEL CONSENSO DE WASHINGTON EN AMÉRICA LATINA.

- Autores: Ilan Goldfajn, Lorenza Martínez y Rodrigo O. Valdés.
- Comentario: Francesc Trillas.

4. LAS REDES SOCIALES GENERAN INESTABILIDAD PERO CONTROLAN A LOS GO-BIERNOS.

- Autores: Serguéi Gúriev, Nikita Melnikov y Ekaterina Zhuravskaya.
- Comentario: Jordi Domènech.

LIBROS

- *Fulfillment. Winning and Losing in One-Click America*, de **Alec MacGillis**.
- *Friends. Understanding the Power of Our Most Important Relationships*, de **Robin Dunbar**.

ODLI. N.º 104 Noviembre 2021

IDEAS DE INTERÉS

1. PERJUICIOS DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL.

- Autor: Daron Acemoglu.
- Comentario: Jordi Domènech.

2. LOS LÍMITES DEL HIDRÓGENO LIMPIO.

- Autor: Louis Louvet.
- Comentario: Laura Gallego.

3. EL CRECIENTE ECOSISTEMA TECNOLÓGICO FRANCÉS.

- Autor: Alexandre Dewez.
- Comentario: Gloria Álvarez Hernández.

4. LA UNIÓN EUROPEA NO VIVE UN MOMENTO HAMILTONIANO.

- Autores: Florin Bilbiie, Tommaso Monacelli y Roberto Perotti.
- Comentario: Francesc Trillas.

LIBROS

- *The Profit Paradox. How Thriving Firms Threaten the Future of Work*, de **Jan Eeckhout**.
- *The Extended Mind. The Power of Thinking Outside the Brain*, de **Annie Murphy Paul**.

