



Observatorio de las Ideas

REVISTA DE IDEAS

EJEMPLAR EDITADO PARA

Cortesía del Editor

Nº70 - ENERO 2019



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

Xavier Massa

Ángel Pascual-Ramsay

Francesc Trillas

EDITA

Observatorio de Ideas S.L.

CONSEJERO DELEGADO

Daniel Fernández



Querido lector:

Hemos flexibilizado el formato para hacerlo más ágil. Las ideas de desarrollo más breve, que gozaban de una gran aceptación, se alargan, y daremos cuatro de ellas cuando no llevemos ninguna idea más extensa (que mantendremos, con flexibilidad, una vez cada tres meses). Muchos de los resúmenes de *papers* que consideramos trascendentales, o que indicaban tendencias en curso, se quedaban extremadamente cortos. Y además a partir de ahora las firmarán integrantes de nuestro Equipo de Investigación, sin los cuales el Observatorio de las Ideas no sería lo que es.

Inauguramos así un nuevo año, importante, no sólo porque en él se cumplirán tres décadas de la divisoria de aguas que supuso 1989, con la caída del Muro del Berlín y la puesta en marcha de procesos que han cambiado el mundo, sino porque en 2019 hay importantes elecciones en Europa –para empezar al Parlamento Europeo–; se tendría que consumir el Brexit; los populismos siguen creciendo; la inteligencia artificial se ha convertido en un elemento transversal transfigurador... y la guerra comercial y por el predominio tecnológico entre Estados Unidos y China determina muchas cosas, entre otras la marcha de la economía.

Justamente, a este respecto, aportamos una serie de informes sobre una promesa aún de futuro pero que está marcando la geotecnología: la carrera por el dominio de la computación y comunicación cuántica. La segunda aportación nos permite seguir el enfoque de Jeff Bezos para Amazon, en sus propias palabras, por medio de sus cartas a los accionistas durante veintiún años. Toda una lección. En tercer lugar, una reflexión sobre el papel positivo que pueden desempeñar en la era de la inteligencia artificial los siempre denostados economistas. Finalmente, un estudio sobre los retos, positivos y negativos, que plantea la transición energética.

Como primera reseña hemos optado por un libro sobre la aplicación de la inteligencia artificial –el gran concepto tecnológico de estos tiempos– a la predicción y, por consiguiente, a la toma de decisiones en las empresas. En segundo lugar, traemos la crítica conjunta de dos libros esenciales sobre Europa ante la crisis.

Espero que estas ideas, con los cambios para este nuevo año, despierten su interés y le descubran algún aspecto nuevo.

Con mis mejores saludos,

Andrés Ortega

Director



Observatorio de las Ideas

REVISTA DE IDEAS

| IDEAS DE INTERÉS |

LA CARRERA POR LA SUPREMACÍA CUÁNTICA

Publicación: «National Strategic Overview for Quantum Information Science».

Oficina del Presidente de EE UU.

Síntesis: *La carrera hacia la supremacía de la computación cuántica, que podría ser la base de la próxima revolución industrial, está en curso. Estados Unidos comunicó en septiembre un plan para asegurar su liderazgo, pero por primera vez en China se opina que es EE UU el que copia su plan.*

LAS DOS CARAS DE AMAZON (Y JEFF BEZOS)

Publicaciones: «Amazon: Annual Reports, Proxies and Shareholder letters», «21 Lesson from Jeff Bezos' Annual Letters to Shareholders» y «The Best-Performing CEOs in the World 2018», de **Jeff Bezos**.

Síntesis: *En 21 cartas de carácter anual a los accionistas (1997-2017), Jeff Bezos y Amazon dan lecciones de innovación y de cómo gestionar las nuevas compañías de Internet con la asignatura pendiente de la sostenibilidad y la responsabilidad social corporativa.*

LA SIGUIENTE FASE DE LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA

Publicación: «The Next Phase of the Energy Transition and its Implications for Research and policy», de **Jochen Markard**.

Síntesis: *No se trata de una mera sustitución de unas tecnologías por otras, sino de una total reconfiguración con importantes implicaciones en la forma de interactuar y satisfacer las necesidades energéticas.*

INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y ECONOMISTAS SOCIALES: COMPLEMENTARIOS

Publicación: «Economists (and Economics) in Tech Companies», **Susan Athey** y **Michael Luca**.

Síntesis: *Como ventaja comparativa, los economistas tienen una comprensión más deductiva de los mecanismos que gobiernan la evolución de sistemas complejos y la identificación de un número limitado de relaciones causales.*

| LIBROS |

MÁQUINAS DE PREDICCIÓN. *Prediction Machines: The Simple Economics of Artificial Intelligence*, de **Ajay Agrawal**, **Joshua Gans** y **Avi Goldfarb**.

EUROPA ANTE LA CRISIS. *Crashed: How a Decade of Financial Crises Changed The World*, de **Adam Tooze**, y *Eurotragedy: A Drama in Nine Acts*, de **Ashoka Mody**.

LA CARRERA POR LA SUPREMACÍA CUÁNTICA

- **Publicación:** «National Strategic Overview for Quantum Information Science», Oficina del Presidente de EE UU, septiembre de 2018. Descargable en el siguiente enlace: <https://bit.ly/2N0eDzG>
- Más información de artículos e informes de webs estadounidenses, chinas y europeas. EE UU: Axios, Politico, CNAS, Gartner, Hudson.org; China: South China Morning Post, CAICT; y Europa: Europa.eu, Technologyreview.es (MIT), Tendencias21, madridcode.com.

Resumen: La carrera hacia la supremacía de la computación cuántica, que podría ser la base de la próxima revolución industrial, ha comenzado. La computación cuántica, iniciada en los ochenta, todavía se encuentra en fase de investigación básica y validación de I+D de prototipos. Estados Unidos mantiene su ventaja en cuanto a resultados, pero China podría ya ir en cabeza en inversión e iniciativas. EE UU comunicó en septiembre un plan para asegurar su liderazgo, pero por primera vez en Pekín se opina que es EE UU el que copia su plan.

LA IDEA

La carrera hacia la supremacía de la computación cuántica ha comenzado. Algunos la identifican como la tecnología más importante del siglo XXI y otros, como las armas nucleares del futuro. La consultora Gartner considera la computación cuántica (*quantum computing*) una de las tecnologías claves de su informe de tendencias estratégicas cambiantes y poco reconocidas para 2019, que impactarán y transformarán las industrias hasta 2023. Otros, como Chris Monroe de IonQ, hablan ya del «verano cuántico», una perspectiva, quizás algo optimista, para el horizonte de cinco a diez años que le queda a la tecnología para alcanzar su meseta de productividad (ODLI 69).

La creciente demanda de capacidad de procesamiento de nuestra sociedad hace que la computación clásica basada en circuitos integrados de semiconductores esté empezando a alcanzar límites en la mejora de su rendimiento. Como alternativa, la computación cuántica combina la mecánica cuántica y la informática. Su ventaja es que proporciona una gran capacidad para transportar información y procesarla de forma paralela y simultánea que no se puede comparar a la de la tecnología de computación clásica, que se comporta de forma lineal. Esto se traduce en una capacidad de procesamiento que contribuirá a la «infraestructura ubicua» necesaria para soportar las tecnologías emergentes de los próximos años.

Aunque la tecnología se inició en los ochenta, es en la última década cuando han surgido los primeros desarrollos de ordenadores cuánticos. Según el investigador chino Wu Bingbing, del CAICT, después de una fase inicial de investigación teórica y exploración experimental, aún quedan barreras tecnológicas claves que superar: el número de algoritmos cuánticos es limitado, los modelos matemáticos de computación cuántica están basados en la máquina cuántica de Turing y son diferentes a los de la computación clásica (los que están probados y ampliamente adoptados). Y la arquitectura de los ordenadores cuánticos es distinta, lo que complica diseño.

A pesar de las limitaciones y barreras tecnológicas, el movimiento de los actores (gigantes tecnológicos, universidades y *start-ups*) no ha sido escaso y se han obtenido avances en la implementación física de ordenadores, codificación cuántica, algoritmos y modelos cuánticos. En EE UU y Europa, varios institutos de investigación de distintas universi-

dades han desarrollado prototipos de ordenadores cuánticos. Los gigantes tecnológicos estadounidenses han contribuido también a acelerar la investigación y dirigirla hacia aplicaciones prácticas: Google (a través de colaboraciones con la universidad para diseñar computadores cuánticos o de la compra de una máquina cuántica de D-Wave), Microsoft (topología), Intel (soluciones de chips de superconductores) o IBM (lanzó la primera plataforma de computación cuántica en la nube) han estado particularmente activas, junto con las nuevas *start-ups* lideradas por D-Wave, IonQ, Rigetti Consulting o IQBiy.

Por su parte, China ha incrementado su actuación en el área en los últimos años, obteniendo resultados tanto en el mundo académico (la Universidad China de la Ciencia y Tecnología, la Universidad de Zhejiang y la Universidad Tsinghua con resultados en principios de experimentación cuántica y desarrollo de prototipos), como en el área empresarial a través de colaboraciones con institutos. En el ámbito del diseño industrial, Alibaba y la Academia China de Ciencias crearon, en 2015, un laboratorio de computación cuántica. Hefei Yuanyuan Quantum Computing Technology planea llevar a cabo investigación y desarrollo en chips de computación cuántica. Y, en 2017, la Universidad de Tsinghua,

«EE UU propone lo que en China se está haciendo ya, según un investigador chino».

Alibaba y Yuanyuan Quantum lanzaron también una plataforma de computación cuántica. En general, apunta Wu Bingbing, China ha logrado ciertos resultados en el campo de la computación cuántica pero aún se encuentra rezagada respecto a Estados Unidos en términos de aportes, número de equipos, innovaciones, tipo de programas e indicadores. Aun así, ostenta el título, junto con otros, de haber puesto en órbita el primer satélite de comunicación cuántica (denominado Micius, en honor al famoso científico y filósofo chino del siglo v a. C.), y la primera comunicación fija terrestre entre Shanghái y Pekín, además de la primera llamada por Skype por satélite con encriptación cuántica. Los investigadores Kania y Costello, del Centro para una Nueva Seguridad Americana, coinciden con el investigador chino: EE UU todavía tiene ventaja en la mayoría de las áreas de investigación cuántica, pero China se está acercando rápidamente. Llama la atención que las iniciativas chinas en la computación cuántica en el área empresarial estén lideradas por empresas de Internet, mientras que en Estados Unidos se encarga en su mayoría el sector TIC, a la vez que en el ámbito universitario destacan las colaboraciones en comunicaciones cuánticas con universidades europeas (la nueva Ruta de la Seda parece llegar a nivel académico a Europa).

En este contexto, en septiembre se comunica el plan nacional estadounidense para financiar y apoyar la investigación cuántica, una tecnología de gran impacto económico con potencial de amenazar la seguridad de las naciones. Podría ser la herramienta más potente para descifrar códigos jamás desarrollada, y cualquier ventaja tecnológica en el uso de computadoras cuánticas para acceder a datos cifrados mejoraría las capacidades de inteligencia de los que lleguen primero. Por ello, muchos países están investigando activamente en esta tecnología (China, Irán, Rusia...), aunque la efectiva encriptación cuántica no se espera hasta 2030.

En este contexto, en septiembre se comunica el plan nacional estadounidense para financiar y apoyar la investigación cuántica, una tecnología de gran impacto económico con potencial de amenazar la seguridad de las naciones. Podría ser la herramienta más potente para descifrar códigos jamás desarrollada, y cualquier ventaja tecnológica en el uso de computadoras cuánticas para acceder a datos cifrados mejoraría las capacidades de inteligencia de los que lleguen primero. Por ello, muchos países están investigando activamente en esta tecnología (China, Irán, Rusia...), aunque la efectiva encriptación cuántica no se espera hasta 2030.

Planes nacionales

El plan nacional en EE UU, con un enfoque nacional y visible, nace para apoyar a la ciencia de la investigación cuántica de forma sistemática, al igual que el proyecto de ley

pretende financiar su investigación y llevar la tecnología a la implementación, comprometiendo a la Administración de Trump a mantener y expandir el liderazgo estadounidense en este ámbito. Así, organiza la investigación bajo una sola marca y pretende aunar esfuerzos y recursos nacionales para resolver los principales desafíos, contribuye a la construcción y ampliación de infraestructuras y aborda la educación cuántica desde etapas tempranas. Por último, dedica un apartado a las colaboraciones internacionales. Este documento recuerda las reformas estadounidenses realizadas después del lanzamiento del primer satélite del mundo, Sputnik, en 1957. El plan marcará las prioridades tecnológicas, establecerá horizontes temporales realistas para un desarrollo tecnológico crucial y asignará los presupuestos correspondientes.

Estados Unidos propone lo que en China se está haciendo ya, según señala Li Hailou, físico del Laboratorio Clave de Información Cuántica de la Universidad de Ciencia y Tecnología de China en Hefei: «EE UU está copiando a China», afirma. El gigante asiático alberga la red cuántica terrestre más larga del mundo, así como su mayor centro de investigación cuántica, en Hefei. Ha establecido laboratorios conjuntos con empresas privadas de Internet y ha investigado activamente en aplicaciones de tecnología

«La investigación europea llegaría tarde y mal, aunque podría ayudar a posicionar a Europa en dos áreas poco estudiadas, el control y el software cuántico».

cuántica para gobierno, defensa e industria, mientras el Instituto Zhitong ha completado con éxito la evaluación de terceros para comunicaciones cuánticas seguras en el país. En China la aproximación ha sido centralizada, mientras que en EE UU, moderada y descentralizada. En lugar de realizar un esfuerzo

gubernamental centralizado, como el propuesto para el plan actual, la financiación la llevaron a cabo de forma independiente agencias estatales, institutos de investigación y universidades.

En el apartado de financiación, ambas potencias llevan invertidos miles de millones de dólares en investigación cuántica. Para el futuro, a falta de conocer los presupuestos del plan anunciado, el Departamento de Energía estadounidense anunció 218 millones de dólares para fondos de investigación. Además, la Fundación Nacional de Ciencias proporcionaría 31 millones de dólares adicionales. En todas las áreas de investigación cuántica EE UU gasta 200 millones de dólares anuales, que están desagregados en numerosas agencias y departamentos. Estas cifras palidecen al compararse con los 1000 millones de dólares que señala Axios (algunas fuentes elevan esta cifra a 11 400 millones), planificados para el Laboratorio Nacional para la Ciencia Cuántica de China, que se abrirá en 2020 y se espera que reciba unos 15 000 millones más en los próximos cinco años. Por su parte, la Unión Europea tiene prevista una inversión de 1000 millones adicionales de euros en 2018 (*Quantum Technologies Flagship, €1 Billion Initiative*). Esta investigación llegaría tarde y mal, aunque, según el MIT, podría ayudar a posicionar a Europa en dos áreas poco estudiadas: el control y el *software* cuántico. Además, gobiernos de todo el mundo han invertido millones de euros en tecnologías cuánticas: Reino Unido, 309 en cinco años; Holanda, 146 en diez años; Australia, 17 en cinco años; Canadá, 33 en cinco años. Destaca Alemania, con 650 millones de euros de inversión hasta 2022. Tal despliegue de medios hace que algunos pronostiquen una primavera en la computación cuántica.

España, por su parte, ha emitido ciertas señales débiles, aunque buenas, algunas de la mano de China, como la colaboración entre científicos chinos y las islas Canarias para probar emisiones cuánticas por satélite o la participación conjunta de Huawei y la Uni-

versidad Politécnica de Madrid para desarrollar una red de criptografía cuántica desplegada en redes ópticas basadas en SDN (*software define networking*). Otras señales son el proyecto Quilimanjaro, que buscaba 6,5 millones de euros de financiación a través de una ICO (*initial coin offering*) para construir el primer ordenador cuántico español o el premio a Alba Cervera por su trabajo en la investigación cuántica a través de la plataforma IBM Quantum Experience. En el ámbito de la educación destaca la Universidad Politécnica de Cataluña que, a través de su Centro de Formación Interdisciplinaria Superior, ofrece la posibilidad de realizar un doble grado en Ingeniería Informática e Ingeniería Física. Se vislumbra talento atomizado, pero se requiere financiación y un plan estratégico a medio y largo plazo, además de una priorización de las áreas de investigación, seguridad y la planificación de una educación acorde con las necesidades.

A corto y medio plazo, el desarrollo de la computación cuántica se enfrenta a múltiples desafíos en la tecnología, los modelos y la financiación. Actualmente, los tecnológicos son los más graves. Por una parte, la tecnología es inestable y todavía necesita mejorar su fiabilidad y escalabilidad. Por otra, esta área es interdisciplinaria; y el entendimiento conjunto de la mecánica cuántica y de las ciencias de la computación resulta complejo, por lo que se incrementa la necesidad de trabajo colaborativo y la cooperación de distintas disciplinas e instituciones, así como de formación interdisciplinaria en física e informática. Además, hay una escasez de talento asociado, muy por debajo de las competencias de inteligencia artificial (y, en este aspecto, el hecho de que los solicitantes extranjeros de doctorados en física en EE UU hayan disminuido un 12 % no ayuda; y tampoco las migraciones de la academia hacia la empresa privada por sueldos astronómicos).

Las perspectivas serán buenas a largo plazo en las áreas de nuevos materiales, biofarmacéutica o inteligencia artificial. Durante un largo tiempo no reemplazará a la computación clásica y su adopción será baja, aunque irá aumentando a un ritmo rápido. Estamos en un momento crítico de verificación de teorías, inversión en I+D y validación de prototipos, en el que la inversión y los planes a largo plazo que orquesten globalmente educación-investigación-infraestructuras-aplicación y la generación de comunidades de conocimiento cuántico serán claves, pero existen riesgos de que las inversiones se desvíen hacia áreas especulativas no productivas. Mientras, la carrera por la computación cuántica continúa y China avanza poco a poco hacia el liderazgo que parece que todavía ostenta EE UU.

Por **Gloria Álvarez Hernández**

LAS DOS CARAS DE AMAZON (Y JEFF BEZOS)

■ Publicaciones:

- «Amazon: Annual reports, proxies and shareholder letters». Disponible en: <https://bit.ly/2KDIWNd>
- «21 Lesson from Jeff Bezos' Annual Letters to Shareholders», CBInsight 2018. Disponible en: <https://bit.ly/2P54wid>
- «The Best-Performing CEOs in the World 2018», *Harvard Business Review* 2018. Disponible en: <https://bit.ly/2yv5vi6>

Resumen: En 21 cartas de carácter anual a los accionistas (1997-2017), Jeff Bezos y Amazon dan lecciones de innovación y de cómo gestionar las nuevas compañías de Internet con la asignatura pendiente de la sostenibilidad y la responsabilidad social corporativa.

LA IDEA

En septiembre de 2018, Amazon alcanzó el billón de dólares estadounidenses (1 US \$ trillion) de valor de capitalización bursátil, aunque luego hayan retrocedido. Es un buen momento para preguntarse cómo ha llegado Amazon hasta este hito en un tiempo récord. Una forma de contestar a esta pregunta es revisar las 21 cartas de carácter anual que Bezos ha escrito a los accionistas desde 1997 (la última sobre 2017) y las conclusiones que CBInsight recopila como un curso acelerado de lo que significa gestionar negocios de alto crecimiento en Internet. Son fuente de ideas sobre clientes, innovación, creación de nuevos productos, y mucho más, de alguien que ha sido maestro antes de que hubiera estudios académicos sobre el tema.

A continuación, se presenta un resumen de las ideas más importantes que hemos extraído de las cartas originales. En cada una de las misivas, Bezos añade la primera, escrita en 1997, para recordar que sus premisas no han cambiado y siguen siendo las del día 1: el enfoque de largo plazo, la obsesión por los clientes y una base de «empleados que deben trabajar duro, muchas horas e inteligentemente (en Amazon no puedes elegir trabajar en dos de las tres maneras)», según afirma el propio Bezos. El día 2 es el éxtasis, seguido de la irrelevancia, y el doloroso declive es no poder adaptarte, la autocomplacencia; mientras que el día 1 representa la originalidad, el entusiasmo, el afán por deleitar a los clientes (carta de 2016). Para Bezos, esa obsesión por el cliente, presente en la mayoría de los textos, es lo que se traducirá en beneficios a largo plazo para los accionistas, aunque a veces no se les pueda satisfacer a corto plazo. La métrica financiera más importante es el flujo de caja libre, que es lo que le ha proporcionado su capacidad financiera para invertir en innovación (carta de 2004) incluso en situaciones de recesión económica. Sin embargo, los *managers* que entran en Amazon se quedan sorprendidos por el poco tiempo que se dedica a debatir los resultados financieros (carta de 2009). Aunque en Amazon se tomen éstos muy en serio (Bezos es considerado el CEO número uno del mundo en este aspecto, según la clasificación de la *Harvard Business Review*), las energías están puestas en los *inputs*, que son lo que contribuye

Bezos: «Enfoque en el largo plazo, obsesión por los clientes y una base de «empleados que deben trabajar duro, muchas horas e inteligentemente (en Amazon no puedes elegir trabajar en dos de las tres maneras)»

Amazon se tomen éstos muy en serio (Bezos es considerado el CEO número uno del mundo en este aspecto, según la clasificación de la *Harvard Business Review*), las energías están puestas en los *inputs*, que son lo que contribuye

a dichos resultados. De los 452 objetivos de 2010, 360 tienen impacto en la experiencia del cliente, la palabra «ingresos» se ha usado ocho veces; el término flujo de caja libre sólo cuatro veces, y los términos «beneficio neto», «beneficio bruto» o «margen y beneficio operativo» no se han empleado. Amazon quiere ser la compañía más centrada en el cliente del mundo y ésa es la razón más relevante de su éxito: los clientes la eligen por su selección y conveniencia, su facilidad de uso, sus bajos precios y la calidad de su servicio (por ejemplo, cartas de 1998, 2012). Para ello, ha invertido en infraestructura (carta de 2009) y ha sido pionero en la adopción de nuevas tecnologías (prueba de ello es la carta de 2010).

Las misivas, que recorren la historia de Amazon, contienen numerosas lecciones de estrategia a través de las distintas direcciones de desarrollo que ha seguido. La compañía se inició en Estados Unidos creando nuevos productos y servicios, con la famosa librería *online* a la que siguieron entre otros el Marketplace, Amazon Prime, Amazon Web Services y, posteriormente, su evolución a distintos mercados y geografías. Inicialmente EE UU, Europa y Japón, pero en los últimos años destaca su introducción y adaptación en la India y sus intentos sin éxito en el mercado chino. Los métodos de crecimiento en su mayoría

«Bezos es pionero en la creación de una empresa de plataformas centrada en la comunidad (clientes-proveedores-plataforma,) con la gestión en función de de datos, frente al modelo clásico centrado en los recursos».

han sido internos, mediante la inversión en innovación descentralizada (ejemplos en la carta de 2013) y tecnología proporcionada, por su gran capacidad financiera, y algunos externos (destacan la compra de Zappos y de Whole Foods en 2009 y 2017, respectivamente). Asimismo, son ilustrativas sobre la toma de decisiones en función de los datos o para evitar caer en la auto-complacencia (cartas de 2006 y 2016 respectivamente).

La diferencia respecto a la estrategia clásica es que Bezos es pionero en la creación de una empresa de plataformas centrada en la comunidad (clientes-proveedores-plataforma) con el denominado *data-driven management*, o gestión en función de datos, frente al modelo clásico de tubería, centrado en los recursos. De ahí esa obsesión por el cliente y el foco en los efectos de la red para lograr la escala y los bajos costes.

Los objetivos de todas las estrategias van siempre dirigidos por esa obsesión, que es su mayor fortaleza, pero también la gran debilidad que puede poner en entredicho su sostenibilidad como compañía si no amplía su visión y misión, que hace aguas en lo social del ESG (*environment, social, governance*). La cultura de Amazon, exigente y orientada a estándares muy altos, sostiene este empeño (carta de 2017). «Darwinista consentido», Bezos deja de lado las otras métricas más sociales y humanas, las de la información no financiera (Amazon tiene un alto porcentaje de empleados con estrés, la permanencia media en la compañía es de dos años, la mediana de la experiencia es de un año y tiene una alta rotación), y nos hace preguntarnos si los empleados de Amazon están muriendo por un salario (ver ODLI 68) o si la compañía va a seguir atrayendo talento, en particular el de las nuevas generaciones.

Varias noticias señalan las externalidades negativas de Amazon, comenzando por el famoso reportaje del *New York Times* en 2015 en el que se entrevistaba a un centenar de empleados y exempleados, donde Bezos quedaba como el peor jefe del mundo. El *ranking* de CEO de 2018 de *Harvard Business Review* parece corroborarlo. Desde que la revista introdujera la metodología que incluye métricas de sostenibilidad en 2015, Bezos descendió en el escalafón (ver tabla) y actualmente está en el puesto 68 del *ranking* global: es el número uno en métricas financieras, pero ocupa el puesto 829 y 824 en sostenibilidad y

RSC respectivamente (Pablo Isla, de Inditex, ocupa el primer lugar en el *ranking* global). Esta visión contrasta con la de Jack Ma, de Alibaba, que pone a los empleados como su segunda prioridad, sólo después de los clientes, por delante de los accionistas y otros grupos de interés. Sin aprobar en sostenibilidad, ¿será capaz Amazon de mantener el liderazgo a largo plazo?

Año	Posición de Jeff Bezos		
	<i>Rankings</i> de sostenibilidad y RSC	<i>Ranking</i> de resultados financieros	<i>Ranking</i> global
2015	828	1	87
2016	719 y 867	1	76
2017	694 y 850	1	71
2018	829 y 824	1	68

Fuente: Elaboración propia basada en «The Best-Performing CEOs in the World», *Harvard Business Review*, 2015-2018.

Por **Gloria Álvarez Hernández**

LA SIGUIENTE FASE DE LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA

- **Publicación:** «The Next Phase of the Energy Transition and Its Implications for Research and Policy», *Nature Energy*, vol. 3, agosto de 2018.
- **Jochen Markard** pertenece al Departamento de Gestión, Tecnología y Economía del Instituto Federal Suizo de Tecnología de Zúrich (ETH Zurich).

Resumen: La transición energética actual se enmarca en una serie de transiciones sostenibles. No se trata de una mera sustitución de unas tecnologías por otras, sino de una total reconfiguración con importantes implicaciones en la forma de interactuar y satisfacer las necesidades energéticas.

LA IDEA

La transición energética constituye una realidad que se caracteriza actualmente por la rápida difusión de las renovables, la eficiencia energética, la descarbonización y por perseguir el objetivo de la sostenibilidad. Sin embargo, no es única, sino que se enmarca en un conjunto de transiciones sostenibles que se diferencian entre sí por cómo afectan a una serie de características.

La primera de las que influyen en las transiciones sostenibles es el papel central de las políticas públicas, puesto que suelen fundamentarse en objetivos a largo plazo que fijan programas públicos. La segunda característica asociada es un nivel elevado de complejidad e incertidumbre, que provoca consecuencias inesperadas. La tercera es la dificultad de tomar decisiones de forma objetiva al basarse en preferencias medioambientales y preocupaciones económicas y sociales. Otra característica común de las transiciones sostenibles reside en su elevado nivel de contestación, que se plasma en la dificultad de acordar la velocidad y ambición de la transición al generar ganadores y perdedores. Por último, se destaca la influencia del contexto avanzando de forma desigual en distintas regiones y sectores económicos debido a la configuración previa de valores sociales, sistemas políticos, recursos naturales disponibles, entre otros.

En este contexto se enmarca la actual transición energética, cuyo aspecto más relevante es el despliegue de las renovables. Es precisamente en este proceso donde se identifican las diferentes fases que darían sentido al concepto de transición. En concreto, el avance

«Se debe empezar a considerar no sólo el avance y difusión de tecnologías sino también su declive, para intentar comprender las dinámicas que siguen los sectores en declive y cómo actuar para mitigar las consecuencias negativas que provocan».

de algunas renovables, como la eólica o la solar fotovoltaica, ha pasado de una fase inicial de despeque a otra en la que se abren camino frente a las fuentes de generación convencionales. En la primera etapa se identifica el desarrollo tecnológico y organizativo en el que emerge una serie de avances todavía inmaduros. El progreso de la técnica lleva asociada la aparición de nuevos agentes y de redes vinculadas a la innovación.

En esta fase, la influencia institucional se centra en favorecer el desarrollo de estas tecnologías más allá de las dudas sobre su posible evolución. En la segunda, las tecnologías ya han alcanzado su madurez y empiezan a difundirse de forma significativa, lo que provoca el inicio del declive de la generación fósil existente, propiciando la aparición de consecuencias negativas para los agentes establecidos del sec-

tor. Esta etapa también es testigo del desarrollo de nuevas tecnologías complementarias. A nivel institucional, aparece la necesidad de compensar aquellos sectores económicos y sociales más afectados por la transición. Finalmente, en esta misma fase los efectos de la transición energética se extienden a otros sectores como las tecnologías de la información y la comunicación, el transporte o la industria.

La siguiente etapa en el actual proceso éticamente traerá consigo una serie de retos. ¿Cómo interactuarán tecnologías en distintos niveles de desarrollo y que siguen distintas dinámicas? ¿Cómo tratar a los sectores en declive? ¿Cómo controlar los intereses empresariales opuestos? Y, por último, ¿cómo afrontar la reconfiguración del sector sin afectar a la prestación del servicio? Para dar respuesta a estas preguntas la comunidad académica

«Desde la perspectiva del diseño de políticas públicas, habrá que enfrentar la reducción de las ayudas a las tecnologías maduras, sin dejar de apoyar las tecnologías emergentes complementarias».

especializada debe centrarse en análisis que engloben las diferentes tecnologías con un enfoque intersectorial considerando los efectos en distintos niveles. Asimismo, se debe empezar a considerar no sólo el avance y difusión de tecnologías, sino también su declive. E intentar comprender las dinámicas que siguen los sectores en declive y cómo actuar para mitigar las consecuencias negativas que provocan.

Es necesaria igualmente más atención a las técnicas para contrarrestar los intentos de los grupos de interés por reducir la velocidad de los cambios. Por último, hay que concienciar a la sociedad de que la concepción del sector energético va a cambiar. No se trata de una mera sustitución de unas tecnologías por otras, sino de una total reconfiguración con importantes implicaciones en la forma de interactuar y satisfacer las necesidades energéticas.

Desde la perspectiva del diseño de políticas públicas habrá que encarar la reducción de las ayudas a las tecnologías maduras, sin dejar de apoyar a las emergentes complementarias. Las nuevas políticas deben favorecer la integración de tecnologías y servicios para mantener el correcto funcionamiento del sector. El progresivo desmantelamiento de la generación fósil tenerse muy en cuenta. En este sentido, serán necesarias tanto políticas que guíen el declive como compensaciones para mitigar los efectos no deseados. Especial importancia en el ámbito de la política adquirirá la lucha contra los intereses particulares de algunos grupos por detener la transición. Finalmente, la búsqueda de responsables para liderar y llevar a cabo la transición se antoja un aspecto clave. El reto residirá en cómo configurar una gobernanza compartida.

Por **Xavier Massa**

INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y ECONOMISTAS SOCIALES: COMPLEMENTARIOS

■ **Publicación:** «Economists (and Economics) in Tech Companies», *Harvard Business School Working Paper* 19-027, 2018. Descargable en el siguiente enlace: <https://hbs.me/2Fdnpmu>

■ **Susan Athey** es catedrática de Economía de la Tecnología en la Escuela de Negocios de la Universidad de Stanford. **Michael Luca** es profesor de Administración de Empresas en la Escuela de Negocios de la Universidad de Harvard.

Resumen: Empresas como Amazon, Google o Microsoft han aumentado exponencialmente el número de economistas en plantilla. Destaca como ventaja comparativa para los economistas una comprensión más deductiva de los mecanismos que gobiernan la evolución de sistemas complejos y la identificación de un número limitado de relaciones causales.

LA IDEA

Este artículo detalla las contribuciones que los doctores en Economía pueden aportar a las grandes tecnológicas. Destacan la capacidad para analizar y evaluar relaciones empíricas (cuantitativas), el análisis y diseño de mercados, la comprensión de los incentivos de los participantes en los mismos y, finalmente, el análisis de la estructura del mercado (las cuotas de mercado de las varias compañías).

Tecnologías como el *machine learning* (aprendizaje automático) o el *data mining* (minería de datos) son muy ajenas a la práctica de la economía y las ciencias sociales en general. Estas técnicas están basadas en métodos computacionales que permiten replicar series de datos históricas en función de un número elevado de variables predictivas, sin que importe demasiado la identificación de relaciones estadísticas realmente causales ni la comprensión de los mecanismos teóricos, tanto individuales como institucionales, que dan lugar a esas relaciones causales. Además, el *machine learning* y técnicas parecidas no tienen corolarios teóricos sobre la interacción de los varios participantes en un sistema complejo como es un mercado y su evolución. Aunque es muy complicado entender todos los mecanismos subyacentes al funcionamiento de un mercado, el riesgo de grandes fallos de predicción es quizá más elevado en el caso de técnicas basadas en la minería a gran escala de datos históricos. Una teorización simplificadora (que no necesariamente simplista) de las varias interacciones y la identificación de las relaciones esenciales de un sistema complejo tal vez permitan una mayor capacidad de reacción ante la eventual aparición de perturbaciones sistémicas (tipo «cisnes negros»). Sin embargo, hay que tener en cuenta los gigantescos errores de predicción en los campos de la economía financiera o en la macroeconomía. Posiblemente, el camino sea combinar en el futuro el enfoque teórico-causal con el análisis histórico-computacional.

«Posiblemente, el camino sea combinar en el futuro el enfoque teórico-causal con el análisis histórico-computacional».

Desde un punto de vista más pragmático, los autores sostienen que los economistas aportan contribuciones válidas en varios problemas típicos de la estrategia empresarial. Primero, el diseño y evaluación coste-beneficio de las campañas de publicidad, especialmente las organizadas en varias formas de subasta, que es como las grandes compañías

como Google o Facebook venden sus espacios para anuncios. Las interacciones en varios sentidos entre consumidores, empresas que promocionan sus productos y plataformas son también extremadamente complejas, especialmente aquellas basadas en sistemas de evaluación y reputación (como sucede con AirBnb, Tripadvisor o Uber). Los economistas también han sido instrumentales al entender los incentivos de los usuarios cuando escriben evaluaciones de alta calidad en esas plataformas y su impacto en las estrategias de ofertantes y consumidores.

Finalmente, los economistas están particularmente bien posicionados para entender la evolución a largo plazo de varios mercados, por ejemplo, pudiendo comprender mejor la evolución de la estructura de mercado. Así, ¿cuántas plataformas caben en el mercado de telefonía móvil? Parece que dos (Apple y Google), y no tres como se pensaba originalmente (Apple, Google y Microsoft). Si los economistas son capaces de predecir algunas tendencias de los mercados a largo plazo, pueden mejorar la toma de decisiones a la hora de invertir grandes cantidades para convertirse uno de los superganadores de un mercado, o ahorrarse esa inversión y priorizar otras estrategias de negocio.

En todo caso, parece que se abre un futuro donde las ciencias sociales lograrán contribuir al avance en la solución de problemas fundamentales de los sector privado y público,

«Si los economistas son capaces de predecir algunas tendencias de los mercados a largo plazo, pueden mejorar la toma de decisiones a la hora de invertir grandes cantidades para conseguir ser uno de los superganadores de un mercado».

en gran parte ayudados por el colapso de los costes de recopilación y organización de datos, así como del análisis de éstos. Esto permitiría, además, una mayor hibridación de las carreras profesionales y académicas en un futuro, sacando a los científicos sociales de la torre de marfil y abriendo la posibilidad de carreras profesionales más flexibles. En todo caso, tenemos aquí un pequeño ejemplo de cómo el cambio tecnológico no

es exclusivamente un destructor de empleos. En algunos casos, las nuevas tecnologías expanden la empleabilidad de aquéllos que saben usarlas o interpretarlas, en este caso, recuperando a los economistas de los departamentos universitarios.

Por **Jordi Domènech**

MÁQUINAS DE PREDICCIÓN

Ajay Agrawal, Joshua Gans y Avi Goldfarb, *Prediction Machines: The Simple Economics of Artificial Intelligence* («Máquinas predictivas: La economía sencilla de la inteligencia artificial»), Harvard Business Review Press, 2018, 272 págs.

Por **Pablo A. Haya Coll**

Si tuviéramos que elegir una conclusión que resumiera este libro, sería que la nueva revolución que está suponiendo la inteligencia artificial (IA) no va a traernos una nueva inteligencia, sino un componente crítico de la misma: la predicción, un componente central de cualquier proceso de toma de decisiones. Los economistas, entre los que se encuentran los autores, han desarrollado un marco de trabajo para entender el proceso. Dentro de este marco, proponen un enfoque en el que se combinan las nuevas, y por el momento apenas comprendidas, implicaciones que suponen los avances de las tecnologías predictivas, con la antigua, pero bien entendida, lógica de la teoría de la decisión. De esta manera, la obra aporta al lector una serie de conclusiones y recomendaciones que ayudan a integrar la IA en la estrategia de una organización.

A menudo, no existe una única respuesta a cuál es la mejor estrategia para incorporar la IA en una organización, ya que esto implica sopesar ciertos compromisos: más velocidad, menos precisión; más autonomía, menos control; más datos, menos privacidad. El objetivo de los autores es proporcionar un método para identificar los balances asociados a cada decisión estratégica que implique integrar herramientas de IA. De esta manera, el lector puede evaluar ambas partes del compromiso en función de la misión y objetivos de la organización y, así, tomar la decisión más acorde con su estrategia.

Las organizaciones pueden explotar el valor que aportan las máquinas predictivas mediante la adopción de herramientas de IA que mejoren la ejecución de su estrategia actual. A medida que éstas van evolucionando y ganan potencia, pueden llegar a motivar cambios que afecten radicalmente a la estrategia. Por ejemplo, los autores proponen un experimento mental en el cual Amazon es capaz de predecir con mucha precisión lo que necesita cada cliente. Esto le permitiría cambiar del modelo de negocio actual, en el que el cliente compra y luego se le envía la mercancía, a un modelo donde primero se le envía la mercancía y después la paga. Esto transformaría completamente Amazon a todos los niveles. Lo curioso es que esta compañía ya ha patentado una tecnología predictiva que podría ser la base para implementar este nuevo modelo.

Otra conclusión fundamental es que las máquinas van a permitir predecir de forma cada vez más barata. Como apuntan los economistas, cuando los precios de un bien o servicio fundamental caen drásticamente, el mundo entero puede transformarse. Los cambios tecnológicos convierten en baratos productos o servicios que antes eran caros. Los autores ofrecen una perspectiva clara de las implicaciones de negocio que tiene disponer de predicciones baratas. Además, no sólo es una cuestión de costes. Las máquinas predictivas son muy valiosas porque producen mejores predicciones, y de manera más rápida que los humanos; porque las predicciones son un factor clave en la toma de decisiones en contextos de incertidumbre, y porque la toma de decisiones es un proceso ubicuo en nuestra economía y vida social. Así, estas tecnologías proveerán mejores y novedosos métodos para gestionar el riesgo.

Como resultado de las nuevas estrategias que incorpore una organización para sacarle partido a la IA, los gestores tendrán que lidiar con un nuevo conjunto de compromisos relacionados con cómo impactará aquella en la sociedad. Sus elecciones dependerán de las necesidades y preferencias particulares de cada organización y serán, con toda seguridad, diferentes para cada país y cultura. El propósito de este libro es ayudar en la evaluación de estos compromisos. Con este fin, los autores lo han estructurado en cinco secciones, explorando en cada una de ellas un aspecto del impacto de la IA: predicción, toma de decisiones, herramientas, estrategia y sociedad.

Predicción

Predecir es el proceso de conseguir información que no se conoce. Se parte de información que se tiene, lo que solemos llamar «datos», y la usamos para generar información que no tenemos. Aunque estamos acostumbrados a pensar en predicciones a futuro, también se puede generar información relacionada con el presente y con el pasado. Por ejemplo, cuando la predicción clasifica un pago con una tarjeta de crédito como fraudulenta, reconoce un tumor en una imagen como maligno o discrimina que la persona que sostiene el teléfono móvil sea su propietario.

Las tecnologías predictivas no son nuevas, ya que la aplicación de técnicas estadísticas es la base de la ciencia moderna. La novedad se halla en la introducción del aprendizaje automático (*machine learning*), que es un conjunto de algoritmos de razonamiento en contextos de incertidumbre que se encuentra en el núcleo de las nuevas máquinas predictivas. El modelado estadístico clásico requiere asumir una hipótesis sobre cómo se generan los datos. Una vez definido el modelo, se comprueba si se ajusta correctamente a los datos que se han observado y, si es así, se puede utilizar para predecir nuevos datos. En cambio, los algoritmos de *machine learning* imponen menos restricciones iniciales, aprenden el modelo directamente de los datos observados y lo pueden ir mejorando a medida que observan más datos.

Las herramientas estadísticas clásicas exigen menos volumen de datos para realizar predicciones correctas gracias a que incorporan el conocimiento experto de la persona que lo construye el modelo. Por el contrario, las técnicas de aprendizaje automático aprovechan la ventaja de disponer de grandes cantidades de datos y capacidad de cómputo para conseguir modelos mucho más complejos que incluyen relaciones entre las variables difíciles de imaginar por una persona.

Es interesante destacar que los avances recientes en *machine learning* se han relacionado con los avances en IA, siendo los primeros una parte de la segunda, la cual incluye un conjunto de técnicas y algoritmos más amplio. Los autores destacan tres causas de la popularidad del aprendizaje automático: 1) estos sistemas permiten aprender de la experiencia y mejorar con el tiempo; 2) en ciertas condiciones, producen predicciones significativamente más precisas que otras aproximaciones, y 3) la mejora en la precisión de estos sistemas permite realizar tareas antes restringidas al dominio de la inteligencia humana, como conducir o traducir idiomas. Ahora bien, como insisten los autores, ninguno de estos avances en predicción supone un adelanto en inteligencia. Así, su tesis se centra en las consecuencias de la IA en la reducción en el coste de la predicción.

Como los algoritmos de aprendizaje automático se basan en los datos, no es de extrañar que recientemente se haya acuñado la frase de que éstos son el nuevo petróleo. Dentro de ellos se diferencian tres tipos: de entrenamiento, de entrada para la predicción y de realimentación para mejorar la predicción. Los de entrenamiento son los más costosos de conseguir, ya que se requiere una colección de ejemplos donde se especifica para cada dato de entrada cuál es la salida esperada correcta. Gracias a ello, los algoritmos de apren-

dizaje automático son capaces de generar una máquina predictiva que, dada una entrada que no se haya visto anteriormente, es capaz de obtener la respuesta asociada. A medida que se ejecuta la máquina es posible comprobar si la respuesta predicha se corresponde con la real. Por ejemplo, si la máquina predice que una transacción es fraudulenta y la deniega en tiempo real, más tarde hay capacidad de comprobar con el dueño de la tarjeta si le estaban intentado suplantar. Estos datos de validación se realimentan de nuevo en la máquina para reentrenarla y que, así, vaya aprendiendo de la experiencia.

Dado que la recolección de datos es un proceso caro, cada organización lo tiene que articular como una inversión. El coste dependerá de cuántos datos se necesiten y de lo intruso que sea el proceso de recopilación. Es crítico, entonces, que la organización sea capaz de calcular el balance entre el coste de adquisición y los beneficios de mejorar la precisión de la predicción. Desde el punto de vista algorítmico, los datos tienen lo que los economistas llaman «rendimientos decrecientes»: la décima observación mejora más la predicción que la diezmilésima observación. En cambio, desde el punto de vista económico, esta relación es ciertamente ambigua. Existen contextos en los que añadir nuevos datos puede ser más valioso; por ejemplo, si los nuevos datos hacen que el algoritmo sea utilizable, porque hasta el momento no tenía la precisión adecuada o no cumplía cierta regulación o porque supera el rendimiento de un competidor. De este modo, las organizaciones tienen que entender muy bien lo que supone añadir nuevos datos a la solución de aprendizaje automático que estén empleando.

Hay que tener en cuenta, tal como se señala en el libro, que las máquinas y las personas tenemos fortalezas y debilidades distintas en lo que se refiere a predecir. A medida que mejora la precisión de las máquinas predictivas, el negocio tiene que ajustar su división de trabajo entre las personas y los algoritmos. Las máquinas son mejores que los humanos en factorizar interacciones complejas entre las distintas variables, especialmente en conjuntos con grandes volúmenes de datos. Es más, en ciertas circunstancias, los humanos realizamos pésimas predicciones ignorando las propiedades estadísticas básicas, como se ha documentado en múltiples estudios científicos. Sin embargo, los humanos lo hacemos mejor que las máquinas cuando entender el proceso que genera los datos aporta una mejora en la predicción, especialmente en caso de disponer de datos escasos, o ninguno, de experiencias previas y si es preciso razonar por analogías.

Adicionalmente, las predicciones realizadas por las máquinas responden a una economía de escala. El coste por unidad decrece a medida que aumenta la frecuencia con que se requieren más predicciones. En cambio, las humanas no lo hacen de la misma forma. En contraste, los humanos disponen de modelos cognitivos sobre cómo funciona el mundo, lo cual les permite realizar predicciones basadas en pocos datos. Teniendo en cuenta ambas consideraciones, los autores anticipan un incremento de lo que ellos llaman «predicción humana por excepción». En este modo de trabajo, la máquina genera la mayor parte de las predicciones rutinarias, mientras que, en los eventos raros, ésta reconoce que no es capaz de procesarlos y terminan gestionados por una persona.

Toma de decisiones

Una de las aportaciones más interesantes del libro es explicitar la diferencia que existe entre predecir y tomar decisiones. Al contrario de la percepción general, predecir no es tomar una decisión. Una predicción es un componente más del proceso de toma de decisiones. Los otros son los juicios, la acción, el resultado y los tres tipos de datos mencionados anteriormente. Al descomponer una decisión en sus componentes, se puede entender de manera más clara el impacto que tienen las máquinas predictivas en el proceso completo de toma de decisión. A medida que sus predicciones sean más precisas, las máquinas irán

sustituyendo a las personas en este componente. En cambio, aumentará el valor asociado a las personas en los otros (juicios, acción, y datos).

Enjuiciar es un paso determinante que requiere determinar las recompensas relativas de cada posible resultado que puede tener una decisión. A medida que las máquinas realicen mejores precisiones, más rápidas y más baratas, el valor del juicio humano se incrementará, ya que será cada vez más necesario. Al disponer de predicciones precisas en ámbitos que en los que antes no teníamos posibilidades, se podrán aplicar juicios a decisiones que previamente se aceptaban por defecto, o en las que se incluía un enorme colchón para mitigar la incertidumbre que suponía no disponer de una predicción fiable. Así, las máquinas predictivas incrementarán el retorno que obtenemos de los juicios, debido a que, al reducir el costo de la predicción, aumentará el valor del entendimiento de las recompensas de cada acción.

Ahora bien, hay que tener en cuenta que determinar cuantitativamente las recompensas asociadas a cada una de las posibles acciones es un proceso costoso, que requiere esfuerzo y experimentación. Si el número de combinaciones acción-situación asociadas a una decisión es reducido, es posible transferir el juicio del experto a la máquina predictiva, de manera que la máquina pueda tomar la decisión por sí misma una vez generada la predicción. En estas situaciones se puede automatizar completamente la decisión. Sin embargo, a menudo, hay demasiadas combinaciones del estilo anterior, especialmente si existen muchas excepciones. En estos casos es más eficiente que sean las personas quienes apliquen el juicio después de recibir las predicciones de la máquina. Por otro lado, en ausencia de una buena predicción, las personas tomamos muchas decisiones «satisficientes» (*satisficing*) que son suficientemente buenas dada la información disponible. *Satisficing* es un término inventado por el economista Herbert Simon como un juego de palabras entre los términos *satisfying* (satisfactorio) y *sufficing* (suficiente). Es una estrategia de toma de decisiones muy habitual en la que no se evalúan todas las decisiones, sino que se elige la primera opción satisfactoria que se encuentre. Como las máquinas predictivas reducen la incertidumbre, permiten que evaluemos más opciones. Así podremos gestionar, tanto en nuestra vida profesional como personal, situaciones más complejas, que requieran una toma de decisiones también más complejas, evitando las decisiones «satisficientes».

Las máquinas son capaces de aprender a predecir el juicio humano. Un ejemplo es conducir. En este caso, es impracticable codificar con un conjunto de reglas el juicio del conductor de manera que se pueda gestionar cualquiera de las situaciones posibles. En cambio, es posible entrenar un sistema autónomo mostrándole multitud de ejemplos y recompensas relacionadas con las decisiones que toma el conductor. Ahora bien, existen limitaciones a la hora de predecir el juicio humano. Éstas aparecen, en particular, en escenarios en los que se carece de datos. Las máquinas producen un mal rendimiento cuando se trata de eventos inusuales, al contrario que los humanos.

Los autores resaltan que la introducción de la IA en una tarea no implica necesariamente que se produzca su automatización completa. Ya se ha mencionado que, en muchos casos, los humanos son necesarios para realizar un juicio y emprender una acción. Ahora bien, existen entornos donde los juicios se pueden codificar o, si hay suficientes ejemplos, la máquina puede aprender a predecir el juicio, así como puede llegar a realizar la acción.

Las tareas más propensa a automatizarse completamente son aquellas (1) en las que los otros elementos, excepto la predicción, ya han sido automatizados (este escenario lo podemos encontrar en entornos industriales); (2) los retornos por tomar decisiones muy rápidamente en respuesta a la predicción son altos (esto ocurre en los coches autónomos, entre otras situaciones), y (3) los retornos por reducir el tiempo de espera de las predicciones son altos. El ejemplo lo hallamos en los robots en misiones espaciales, en las que no es posible esperar al juicio del humano para que tome una decisión.

Finalmente, los autores indican que, incluso en algunos entornos susceptibles de automatizar, las regulaciones impuestas por los gobiernos pueden ser una barrera. Hay que tener en cuenta que puede ser complejo decidir de quién es la responsabilidad de una decisión errónea en el caso de una máquina.

Herramientas

En esta sección, los autores presentan una perspectiva de la IA como una herramienta que incorporar en la organización. Una primera reflexión que plantean es que las herramientas basadas en IA aportan soluciones puntuales, esto es, que han sido diseñadas para generar predicciones específicas para una tarea en particular. Esto coincide con el modelo de negocio de muchas *start-ups*.

Para entender cómo se integran estos instrumentos dentro de las grandes corporaciones tenemos que centrarnos en los flujos de trabajo, que son los que estructuran todos los procesos que sostienen el negocio de una compañía. Un flujo de trabajo es un proceso que transforma una entrada en una salida, y se descompone en tareas. La integración de una nueva herramienta basada en IA requiere analizar cada una de las tareas que conforman el flujo y estimarla en términos de retorno de la inversión, lo que supone cambiar el procedimiento empleado en una tarea por una herramienta basada en IA. Una vez ordenadas las tareas por el retorno de la inversión, habría que empezar la transformación por aquellas que estuvieran más arriba en la lista.

Éste sería el escenario más sencillo de implementar, en el que se integra la herramienta basada en IA dentro del flujo de trabajo y se empiezan a recibir beneficios inmediatamente gracias a un incremento en productividad de la tarea. Ahora bien, a menudo esto no es tan sencillo, y puede que para obtener beneficios reales haya que repensar completamente el flujo. En estos casos, e igual que pasó con la revolución de los ordenadores personales, habrá sectores donde llevará más tiempo ver las ganancias de la IA.

Para facilitar esta transformación hacia tareas basadas en IA, los autores proponen un «lienzo IA» (*AI canvas*) que permite diseñar casos de usos donde tenga cabida integrar estas herramientas. Este lienzo se basa en el de modelo de negocio (*business model canvas*) y permite reflexionar sobre la necesidad que puede tener la compañía y el rol que en su solución podría suponer una herramienta basada en IA. Incluye siete componentes (predicción, juicio, acción, resultado, datos entrada, datos de entrenamiento y datos de realimentación) para los cuales hay que dar una respuesta.

Una idea recurrente del libro es que la integración de herramienta basadas en IA no impactará en los trabajos de la manera que se está proyectando a la sociedad. Un primer punto que señalan los autores es que aquellas automatizaciones que eliminan a la persona de la tarea no la excluyen necesariamente de su trabajo. La clave la encontramos en que un trabajo ejecuta una serie de tareas dentro de un flujo de trabajo. Es posible automatizar ciertas de tareas de un flujo de trabajo, pero esto no implica que se puedan automatizar todas, y en consecuencia, el trabajo. Por el contrario, el orden y la prioridad de las tareas que se mantienen manuales puede cambiar, o crearse otras nuevas. Los autores aportan varios ejemplos de empleos supuestamente amenazados por la futura automatización, como los de radiólogos o conductores de autobús, y rechazan que vayan a desaparecer, mostrando, al contrario, cómo evolucionarán.

En resumen, la integración de herramientas basadas en IA posee cuatro implicaciones para los empleos:

- Primera: pueden aumentar y mejorar el trabajo. Es el caso del efecto que supuso la aparición de las hojas de cálculo para los contables. Éstos no desaparecieron, como se pronosticaba en su momento, sino que dieron más valor a su trabajo.

- Segunda: pueden llevar a contratar nuevos trabajadores. Por ejemplo, en el sector de la logística, la introducción de estas herramientas puede generar nuevos puestos de trabajo, ya que mejores predicciones implican más necesidad de personal en los centros de distribución.

- Tercera: pueden reconfigurar el trabajo añadiendo nuevas tareas y eliminando otras. Éste sería el caso de los radiólogos, que podrían pasar de interpretar las imágenes médicas a operar y configurar las herramientas basadas en IA e interpretar sus resultados.

- Finalmente, la cuarta puede conllevar que se ponga mayor énfasis en unas habilidades específicas. Por ejemplo, si se automatiza la conducción de los autobuses escolares, no desaparecería el conductor, sino que éste se dedicaría más a otras tareas que actualmente están dentro de su competencia relacionadas con la supervisión y seguridad de los alumnos.

Una derivada de los cambios es que la modificación de las tareas en los trabajos puede producir modificaciones en los perfiles laborales que se demandan, ya que algunas habilidades requeridas pueden quedar obsoletas y otras que tenían menor o ninguna importancia pasar a ser críticas para el puesto. Esto podría ocurrir en el caso mencionado de los conductores de autobuses escolares.

Estrategia

Llegados a este nivel, lo primero que aconsejan los autores a los órganos directivos es que la estrategia de integración de la IA no se delegue completamente en el Departamento de Tecnologías de la Información (TI). Esto se debe a que los cambios que desencadene la integración de este tipo de herramientas van más allá de las mejoras en la productividad de las tareas, pudiendo llegar a impactar en la propia estrategia de la organización.

La IA puede generar cambios que afecten en la estrategia de la organización cuando se presentan tres factores: (1) un balance nuclear para el mantenimiento del modelo de negocio; (2) un balance mediado por la incertidumbre; (3) una herramienta basada en IA que consigue reducir la incertidumbre y le da la vuelta a la balanza, de manera que la estrategia óptima para sostener el modelo de negocio cambia radicalmente. Los tres se dan en el mencionado experimento de Amazon. Cuando se mejoran las predicciones, se reduce tanto la incertidumbre que el modelo de negocio cambia completamente.

Otra razón por la cual los directivos tienen que implicarse en la estrategia de adopción de la IA, es que la implementación de este tipo de herramientas en una parte del negocio puede afectar a otras. Las máquinas predictivas incrementarán también el valor de los juicios, las acciones y los datos. El aumento del valor de los juicios puede derivar en alteraciones de la jerarquía de la organización, ya que es posible que haya mayores retornos, incluyendo a otros roles u otras personas en posiciones con capacidad directiva. Además, estas máquinas permitirán a los gestores mirar más allá de la optimización de los componentes individuales, optimizando objetivos de más alto nivel, de manera que sus decisiones estén más cercanas a las metas de la organización.

En general, los autores prevén que las organizaciones tradicionales se beneficiarán de incorporar estas máquinas y las podrán utilizar como una ventaja competitiva, ya que las acciones que emprendan en sus negocios serán más precisas por poseer mejores predicciones. Ahora bien, tienen que estar vigilantes. Si se consiguen automatizar completamente los flujos de trabajo nucleares al negocio, es posible que nuevos actores entren a competir. Para ello, no tienen más que integrar las mismas, o mejores, herramientas basadas en IA que han conseguido automatizar los flujos de trabajo.

Al hilo de lo anterior, una decisión estratégica de cualquier empresa es decidir dónde se encuentra la frontera del núcleo del negocio, de manera que se pueda determinar qué

flujos de trabajo se realizan internamente y cuáles se subcontratan. Esta decisión está fuertemente influida por la incertidumbre: aquellos flujos que presentan un elevado grado de ella son susceptibles de ser externalizados. Dado que las máquinas predictivas reducen la incertidumbre, pueden influenciar también la definición de estas fronteras entre la organización y el resto.

En este sentido, otro punto que tener en cuenta es que, al reducir la incertidumbre, las máquinas predictivas permiten especificar con más detalle los contratos. Por un lado, se potencian los incentivos para externalizar la infraestructura y los equipos que se centren en predicciones y acciones. Sin embargo, se reducen las motivaciones para subcontratar los juicios, porque su calidad es difícil de especificar en un contrato y complicada de monitorizar. Si se pudiera evaluar formalmente esta calidad, entonces sería automatizable por un programa, desapareciendo la necesidad de que sea un humano el que lo provea.

Por otro lado, la IA incrementará los incentivos para poseer datos. Aun así, puede que sea necesario externalizar algunos datos cuando las predicciones sobre ellos no sean estratégicamente esenciales para la organización. En esos casos, tal vez sea más rentable comprar directamente las predicciones, en vez de los datos en sí para generar predicciones propias.

No obstante, la AI no está exenta de riesgos para las compañías. Los autores los resumen en seis tipos: (1) las predicciones que provee pueden tener sesgos que deriven en acciones discriminatorias; (2) no es efectiva cuando los datos son escasos, incompletos o incorrectos (esto conlleva un riesgo en la calidad de los datos de la empresa, que pueden ser inadecuados para entrenar una máquina predictiva); (3) los datos de entrada que son introducidos maliciosamente son capaces de confundir a la máquina predictiva y generar predicciones incorrectas; (4) como pasa en la ecología, la diversidad, en este caso de máquinas predictivas, implica un balance entre los resultados a nivel individual y de sistema (una menor diversidad puede derivar en beneficios a nivel individual, pero incrementa el peligro de que falle todo el sistema); (5) las máquinas pueden ser interrogadas sistemáticamente, lo cual las expone a un riesgo de robo de propiedad intelectual, y (6) los datos con que se realimentan podrían ser manipulados, con lo que, en vez de aprender, la máquina se terminaría degradando.

Sociedad

Los autores concluyen el libro con un capítulo que resume sus reflexiones sobre las implicaciones que puede tener la IA en la sociedad. En el estado actual de la tecnología, todavía en su infancia, identifican tres balances con los que tiene que lidiar la sociedad.

El primero es el balance entre productividad y distribución. Existen muchas voces que defiende que la IA nos hará más pobres. Para los autores esto no es cierto, ya que los avances tecnológicos han supuesto indefectiblemente un aumento de la productividad. En este sentido, la IA provocará claramente una nueva mejora. El problema no será la creación de riqueza, sino su distribución. Según los autores, ahondará la desigualdad de la riqueza por dos razones: porque habrá más competencia en aquellas tareas que la IA no automatice, reduciéndose los salarios y aumentando las ganancias de los empresarios; y porque estas herramientas mejoran exclusivamente la productividad de los empleados con altas capacidades técnicas.

El segundo lo encontramos entre innovación y competencia. Este tipo de tecnologías potencian las economías de escala. El ciclo supone que se innova y se mejoran las predicciones, lo que genera más usuarios. Con ello, se generan más datos, y éstos conducen a obtener mejores predicciones. Así, existen buenos incentivos para invertir en máquinas

predictivas, pero también, como en cualquier economía de escala, se tiende a la monopolización.

El tercer y último balance se presenta entre rendimiento y privacidad. Tal como se ha comentado, la IA tiene un mejor rendimiento cuantos más datos se tengan. En particular, la IA es capaz de personalizar mejor las predicciones cuanto más acceso se tenga al comportamiento de cada individuo. Así, mejores servicios de personalización implican una limitación de la privacidad. Algunas jurisdicciones, como la europea, han regulado fuertemente el acceso a los datos de carácter personal, lo que supone una protección para sus ciudadanos, que tienen más control sobre su privacidad. Por otro lado, este tipo de legislaciones puede suponer una desventaja para los mercados que basen su negocio en proporcionar este tipo de predicciones individuales.

Ajay Agrawal es catedrático de Gestión Estratégica y Catedrático Peter Munk de Emprendimiento en la Escuela de Negocios Rotman de la Universidad de Toronto. Es cofundador de The Next 36 y Next AI, también de la compañía Kindred de IA/robótica, así como fundador de Creative Destruction Lab. Desarrolla sus investigaciones en estrategia tecnológica, política científica, financiación al emprendimiento e innovación estratégica.

Joshua Gans es catedrático de Gestión Estratégica y responsable de la cátedra Jeffrey S. Skoll en Innovación Tecnológica y Emprendimiento en la Escuela de Negocios Rotman de la Universidad de Toronto. Contribuye de manera regular en publicaciones como *The New York Times*, *Harvard Business Review*, *Forbes*, *Slate* y *Financial Times*, además de escribir regularmente en varios blogs como *Digitopoly*.

Avi Goldfarb ocupa la cátedra Ellison en Marketing en la Escuela de Negocios Rotman de la Universidad de Toronto. Es, además, *Chief Data Scientist* en Creative Destruction Lab, editor sénior de *Marketing Science*, miembro de Behavioral Economics in Action en la Universidad de Rotman e investigador asociado en la Oficina Nacional de Investigación Económica de Canadá. Su investigación ha sido ampliamente recogida por la prensa.

Reseña de **Pablo A. Haya Coll**, ingeniero de Telecomunicación por la UPM, doctor en Ingeniería Informática por la UAM, profesor en la UAM y director de innovación en el área de Social Business Analytics en el Instituto de Ingeniería de Conocimiento.

EUROPA ANTE LA CRISIS

Adam Tooze, *Crashed: How a Decade of Financial Crises Changed The World* («Estrellados: cómo una década de crisis financiera cambió el mundo»), Allen Lane, 2018, 720 págs.

Ashoka Mody, *Eurotragedy: A Drama in Nine Acts* («Eurotragedia: un drama en nueve actos»), Oxford University Press, 2018, 672 págs.

Los dos libros que se reseñan analizan la crisis financiera de 2008 desde perspectivas diferentes. Adam Tooze, el historiador y director del Instituto Europeo de la Universidad de Columbia en Nueva York, es el autor de *Crashed: How a Decade of Financial Crises Changed The World*, sobre la que considera la primera gran crisis de la globalización. Reivindica que la invasión de Irak en 2003, seguida por el hundimiento de Lehman en septiembre de 2008 y luego la elección de Donald Trump en 2016 para ocupar la presidencia de Estados Unidos, son signos del deterioro del dominio estadounidense. Por su parte, Ashoka Mody, exsubdirector de los departamentos europeo y de investigación del FMI y actual profesor invitado de Políticas Económicas Internacionales en la universidad de Princeton, presenta su libro *Eurotragedy: A Drama in Nine Acts*, y lo pone en escena con la siguiente afirmación: «Los verdaderos valores europeos sólo podrán fortalecerse cuando los vínculos que atan tan estrechamente a Europa se aflojen».

Estrellados

Lo que impulsa el comercio global no son las relaciones entre economías nacionales, escribe Tooze, siguiendo la estela de Susan Strange, sino las cadenas de valor coordinadas de las corporaciones multinacionales. Esto no significa que lo único que importa son los procesos de mercado, con las políticas nacionales y la geopolítica relegados al baúl de los recuerdos: los fundamentos del sistema monetario moderno, escribe, son irremisiblemente políticos. «En la cúspide del sistema monetario moderno está el dinero fiduciario. Originado y sancionado por los Estados, no tiene ningún respaldo que no sea su estatus como moneda de curso legal. Este hecho desconcertante se transformó por primera vez en realidad literal en 1971-1973, con el colapso del sistema de Bretton Woods». El momento histórico en que se hizo efectivo el nuevo sistema fue cuando el presidente estadounidense Nixon tomó la decisión de abandonar la convertibilidad oficial dólar-oro el 15 de agosto de 1971.

Como resultado, se delegó la creación de crédito a dos entidades diferentes: por un lado, el sistema muy cerrado de las oligarquías corporativas de las instituciones financieras de importancia sistémica –que ascienden a 20-30 bancos globales, o tal vez a 100– y los bancos centrales, en particular la Reserva Federal de Estados Unidos (Fed). El respaldo de liquidez global de la Fed, a raíz del colapso de Lehman, «entregó miles de millones de dólares en préstamos a los bancos, a sus accionistas y a su escandalosamente bien remunerado personal superior». Irreflexivamente, los europeos pensaron que la crisis era anglosajona cuando, en realidad, sus bancos sobreendeudados dependían demasiado de un sistema cuyo centro era Estados Unidos. De ahí el efecto colateral del 2008 en la crisis europea de 2010 y su asociación, a través de las políticas de la UE, al estancamiento de Europa, su caída en el *ranking* global de las empresas, el desempleo masivo, el ascenso de los movimientos populistas y el sentimiento, en el resto del mundo, de que la crisis de la eurozona era peligrosa; y los europeos, demasiado incompetentes para hacerle frente.

¿Qué salió mal?

El enfoque de Tooze indaga en el funcionamiento de la maquinaria financiera global. La primera parte, «The Gathering Storm» (Amenaza de tormenta), consta de cinco capítulos, el corazón de los cuales es un estudio del Banco Internacional de Pagos (BIS, por sus siglas en inglés) citado por Tooze, que muestra claramente que la globalización financiera gira alrededor de Europa. En 2007, las reclamaciones de los bancos europeos contra Estados Unidos fueron el mayor fusible en el sistema, seguidas por las reclamaciones de Asia y Estados Unidos contra Europa. El sistema financiero europeo, escribe Tooze, terminó funcionando como un gigantesco fondo de cobertura que se endeudaba a corto y prestaba a largo plazo. El lugar de origen de esta actividad era Londres, que en 2007 acogía 250 bancos y sucursales bancarias extranjeros, el doble que Nueva York. El flujo de fondos en Europa –argumenta el autor–, fue impulsado por los banqueros, que buscaban mejores rendimientos, reduciendo con ello las tasas locales y estimulando las burbujas inmobiliarias, la inflación y los patrones de comercio. En esta primera parte del libro, los gobiernos, en especial los de Berlín y París, tienen un papel que se subordina a la narrativa dominante de la primacía de los mercados financieros.

La segunda parte, titulada «The Global Crisis» (La crisis global), consta de ocho capítulos, el primero de los cuales se titula «The Worst Financial Crisis in History» (La peor crisis financiera de la historia). En esta sección, las respuestas e iniciativas de los gobiernos nacionales –particularmente en el Reino Unido, Estados Unidos, Alemania y China– saltan a la palestra. EE UU emerge como el único Estado-nación con capacidad de respaldar a su enorme sector financiero e imponer una solución integral. Es más, la Administración estadounidense recapitalizó con éxito a sus bancos. La respuesta europea estuvo condicionada por Alemania: la canciller Merkel rechazó cualquier acción colectiva para rescatar a los bancos o a los gobiernos en la eurozona y en Europa oriental y dio un paso más allá, al respaldar una enmienda constitucional para imponer una suspensión del endeudamiento público al Gobierno central y a los regionales. Por otro lado, China respondió a la crisis con un estímulo masivo, al igual que Estados Unidos. Sólo Europa, de entre las principales economías mundiales, adoptó una postura procíclica y reprimió la demanda.

La tercera se titula «Eurozone» (Eurozona), consta de cinco capítulos y cuenta la conocida historia del estancamiento económico de la UE, que se prolongó durante casi una década, y las crecientes tensiones políticas. Amén del *leitmotiv* de Alemania, que dice *nein* al rescate y a la unión bancaria efectiva, hay varios subtemas.

El primero es por qué Francia rechazó el apoyo a la propuesta de la Comisión Europea de una asunción colectiva de riesgo dentro de la eurozona: la respuesta clara es que, a la luz de la intransigencia de Berlín, París acordó cargar a Grecia con una responsabilidad impagable para rescatar a los bancos franceses y alemanes que habían prestado a los griegos durante los años de bonanza.

El segundo es el motivo esgrimido por Merkel de que la causa de la crisis fue una deuda excesiva y no, como argumentó el secretario del Tesoro de Estados Unidos, Geithner, las políticas comerciales mercantilistas de Alemania y China. En la formulación de la canciller, Europa, es decir, la UE, tenía el 6 % de la población mundial, el 25 % del PIB mundial y el 50 % de las ayudas sociales del mundo. Esto, dijo, era insostenible. Para que Europa fuese competitiva en los mercados mundiales, la UE tenía que ser austera y mezquina. Alemania mostraría el camino.

El tercero es el proceso mediante el cual el BCE dobló sus propias reglas y lanzó una flexibilización cuantitativa (*quantitative easing*) en 2012 como medio para desactivar la especulación en los mercados financieros mundiales, que amenazaba con despedazar la zona euro. El resultado, entre otras cosas, fue despertar serias dudas, especialmente en

Alemania, sobre la legitimidad de las políticas del BCE. A más largo plazo, el rescate de la zona euro por parte del BCE –escribe el autor– implicó costes «repulsivos»: el derrocamiento de los gobiernos elegidos democráticamente de Italia y Grecia, la tutela de Irlanda y Portugal por el FMI, la recesión brutal en España, el desempleo masivo (especialmente en el sur de Europa), la confianza empresarial bajo mínimos y un creciente superávit comercial alemán con la eurozona y el resto del mundo.

La cuarta parte se titula «Aftershocks» (Réplicas) y está compuesta de siete capítulos, incluido uno llamado «The Shape of Things to Come» (La forma de lo que vendrá), un esfuerzo por mirar a través del cristal oscuro del futuro. El capítulo esencialmente se pregunta si el colapso en el corazón de la economía mundial, el Atlántico, se extenderá a los mercados emergentes. En esta sección, Tooze analiza el surgimiento de los populismos en Estados Unidos y en Europa; el enfriamiento de las relaciones de Estados Unidos con China y la gestión fallida de las relaciones con Rusia por parte de la UE y la OTAN. Sobre Estados Unidos, escribe: «El camino descendente de América, las tendencias que vienen de lejos hacia la desigualdad y la oligarquía, el desastre de 2008 o la recuperación asimétrica fueron todos síntomas de la profunda corrupción provocada por la interferencia del gobierno y su captura por los grupos de presión». En términos de la consigna del movimiento Occupy, posterior al *crash*, «el sistema no está roto, está amañado».

La elección de Obama para la presidencia en 2008 no hizo nada para revertir la tendencia. De hecho, su rescate de los bancos y las políticas anticíclicas agravaron aún más las desigualdades. Éstas, señala Tooze citando un estudio que abarca más de tres décadas, han ido empeorando constantemente a medida que la esperanza de vida de la clase trabajadora blanca sigue disminuyendo, la hostilidad hacia Washington aumenta, el Tea Party avanza a través de los crepusculares cielos políticos, la confianza en el sueño americano se desvanece y, finalmente, en 2016, Donald Trump resulta elegido como presidente.

Mientras tanto, la UE, impulsada por el miedo de Polonia a Rusia entra en conflicto con Moscú por Ucrania, ampliando aun más la brecha en las opiniones públicas a ambos lados del Atlántico, afirma. Un cambio notable es la tendencia de la opinión pública alemana a no confiar en Estados Unidos como aliado. Menciona acertadamente el giro de Moscú hacia China como un componente de su postura antioccidental. Pero también observa la profunda reserva de Moscú a acercarse demasiado al gigante emergente del continente asiático. Aunque no le da mucha importancia, señala que Alemania se puso del lado de Rusia y China sobre Irak (2003) y Libia (2011) y, confirmando el relato de Yanis Varoufakis, sostiene que Washington, Pekín y Moscú se negaron a ayudar a Grecia alegando que no intervendrían en la esfera de interés de Berlín. Con un claro liderazgo de Berlín, agrega, la EU de los 27 acordó una «posición de negociación correosa» en el melodrama del Brexit.

Podría decirse que el remate final de la explicación indispensable de Tooze sobre el colapso de 2008 y sus consecuencias es: «La globalización financiera que Greenspan (el ex-presidente de la Reserva Federal) y los de su clase habían trabajado tan duro para institucionalizar como un proceso casi natural ha quedado al descubierto como simplemente eso: una institución, un artefacto de construcción política y legal deliberada con graves consecuencias para la distribución de la riqueza y el poder». Lo político en la economía política, concluye, merece ser tomado en serio.

Eurotragedia

El libro de Mody es muy diferente. Trata de la génesis y la implementación del euro. Su capítulo introductorio («Europe Ends Up Somewhere Else», Europa va a parar a algún

otro sitio) plantea las siguientes preguntas: ¿por qué los europeos intentaron una aventura semejante, que no conducía a beneficios evidentes pero sí a altos riesgos? ¿Cómo conciliar sus obvias contradicciones? ¿Cómo se desarrollaron estas contradicciones una vez lanzado el euro? ¿Y dónde ha terminado Europa? La respuesta corta es: no donde pretendía.

El origen de la moneda única, escribe con acierto, es una iniciativa francesa, basada en la lógica de que, en lugar de un sistema de múltiples monedas, favorecería que París obtuviera una mayor igualdad con respecto a Berlín. El marco alemán, en definitiva, no vigilaría el gallinero. ¿Cómo llegar hasta allí, cuando la población alemana después de la guerra estaba tan comprometida con el marco?

Mody despliega dos conceptos que no forman parte del vocabulario interno de Bruselas. El primero es «caída anticipada», que resulta ser una representación bastante más gráfica que el «efecto de desbordamiento» del «idiolecto» tan manoseado de la UE. Esto significa que una vez que una política se incorpora de manera irreversible en el *acquis communautaire* (acervo comunitario), por su propia lógica interna, el proceso trae consigo más iniciativas políticas normativas. El proceso es conocido: la Comisión propone; los Estados miembros negocian y legislan; el Tribunal de Justicia, a la luz de la terminología del Tratado de «unión siempre más estrecha» y de su propio cuerpo de jurisprudencia, y los Estados implementan. La integración es cada vez más férrea; las políticas, cada vez más centralizadas; las facultades del Estado-nación, cada vez más huecas.

El segundo es el pensamiento de grupo (*groupthink*). A pesar de los poderosos argumentos en contra de la moneda única, aplastantes desde sus inicios, sus defensores y servidores muestran una creencia inquebrantable en lo adecuado de sus acciones. De camino a Maastricht, la historia que cuenta es: si fallas una vez, inténtalo otra vez y otra y otra, hasta que tengas éxito. En las negociaciones del Tratado de Maastricht el éxito llegó, pero en términos alemanes. Y éstos han demostrado no ser pasajeros, sino que han ayudado a entronizar a Alemania como el más igual entre los iguales, parafraseando a George Orwell. La evidencia, escribe en la introducción, es que lo que ha sido continuará siendo: el pensamiento de grupo, la conformidad, continuará prevaleciendo, así como las trabas soberanas a su éxito seguirán floreciendo. «Los verdaderos valores proeuropeos sólo podrán prosperar cuando los lazos que hoy unen tan firmemente a Europa se aflojen».

Debo confesar que estoy totalmente de acuerdo con Mody y es un doble desafío para mí esmerarme en la objetividad. No tengo que mirar demasiado lejos: la pregunta a la que invita una lectura de *Eurotragedy* es si existe alguna posibilidad de que los ciudadanos de la UE cambien de rumbo. La evidencia de la experiencia pasada es ninguna; nada en absoluto. Ésta es la realidad de la UE. Mody la coloca acertadamente en el contexto de otra, e invoca las palabras del mandarín francés Robert Marjolin, economista y jurista, secretario general de la OEEC (luego OCDE) y posteriormente comisario de la Comunidad Económica Europea (CEE), quien, escribiendo poco antes de su muerte en 1984, declaró que demasiados líderes europeos «subestimaron la fuerza y la vitalidad del Estado-nación».

El relato de Mody es la confrontación de estas dos realidades: por un lado, la determinación de crear un euro, liderada por los franceses; el empeño alemán en tener un camino propio; los esfuerzos franceses e italianos para debilitar el control de Alemania y, por otro, la barrera irreductible puesta por las naciones de Europa a esta política. Constituye una buena lectura.

El libro está organizado cronológicamente. El capítulo uno, «Three Leaps in the Dark» (Tres saltos hacia lo desconocido), se remonta a los primeros años, a la Comunidad del Carbón y del Acero, el Tratado de Roma, el Informe Werner de 1970 sobre una moneda única y el Sistema Monetario Europeo, lanzado por Giscard d'Estaing, con el apoyo interesado del canciller Schmidt, para estabilizar las monedas dentro de la entonces CEE. El papel de este último se debía a que las empresas alemanas estaban muy preocupadas por la devaluación

del dólar durante la presidencia de Carter, con la consiguiente revaluación del marco alemán y su impacto previsible en la competitividad de las exportaciones alemanas. El interés de Giscard en estabilizar los tipos de cambio, para ayudar en la fijación anual de los precios de las explotaciones agrícolas dentro de la Política Agrícola Común (que por entonces absorbía el 80-90 % del presupuesto de la CEE), coincidió con los intereses comerciales alemanes para mantener el marco lo más infravalorado posible. Conservar una moneda competitiva es una característica constante de la política económica alemana.

El capítulo segundo lleva un título conciso, «Kohl's Euro» (El euro de Kohl), y cubre los años 1982-1998. Tan pronto como llegó al cargo, Kohl viajó a París, donde le dijo al presidente Mitterrand que haría todo lo posible para evitar la reaparición de un estado bismarckiano. La trayectoria política que tomó para cumplir esa promesa demostró ser cualquier cosa menos recta. En 1986, cuando Mitterrand renovó la demanda de una moneda única, el alemán dio rodeos, pero en 1990 tildaba a los opositores de la moneda única de «nacionalistas».

Vale la pena citar el resumen del legado de Kohl que hace Mody, que es condenatorio: «Sobre que Kohl era proeuropeo, sólo tenemos su palabra, y también tenemos su obsequio: el euro. Es posible que Kohl haya creído que una moneda única utilizada por todos los europeos era esencial para asegurar la paz. Sin embargo, al perseguir esa visión –con indecisión al comienzo, pero contundentemente al final– hizo caso omiso del buen sentido económico y político. Se negó a escuchar a sus críticos (...) rechazó la sabiduría de la opinión pública. Kohl creó la ideología de estabilidad que enmascaró el carácter desestabilizador de las políticas y la estructura institucional de la eurozona. Le regaló Italia a la eurozona. Quizás, sobre todo, legitimó el uso de la retórica y el pensamiento de grupo como sustitutos del análisis económico y político real».

El tercero es «Schröder Asserts the German National Interest, 1999-2003» (Schröder reivindica el interés nacional alemán, 1999-2003). Schröder difirió de la orientación de estabilidad del BCE, impulsó más derechos de voto para Alemania en la UE, consintió el apoyo francés a la participación griega en el euro y se asoció con el presidente Chirac, sin tener en cuenta las reglas del pacto de estabilidad y crecimiento que los gobiernos de Kohl habían negociado. Mody menciona brevemente el *nein* de Schröder a cooperar con sus aliados occidentales sobre Irak, pero no así las reformas internas –como la Hartz IV o la prestación de desempleo– que el canciller impulsó para estimular la productividad alemana, mantener aislados los salarios y, en los años siguientes, disparar el superávit comercial alemán por las nubes.

El cuarto cubre los años de «Irrational Exuberance» (Exuberancia irracional), así titulado en honor del economista de la universidad de Yale Robert Schiller, quien señaló que los períodos de tal exuberancia irracional se han repetido a lo largo de la historia. Pero muchos europeos preferían pensar que tales patrones pertenecían a la provincia de las economías anglosajonas y que no eran relevantes para los continentales. Con el BCE, ahora bajo dirección francesa, que bajaba las tasas de interés y regaba los mercados financieros con la abundante liquidez de los excedentes comerciales reciclados de Alemania y China, las burbujas florecieron en la periferia de Europa.

El quinto, «After the Best, the Denial, 2007-2009» (Después de lo mejor, el desmentido, 2007-2009), cubre los problemas en el mercado interbancario –que constituye el foco central del estudio Tooze–, la exposición de los bancos, la pérdida de credibilidad del BCE, las vigorosas medidas anticíclicas y bancarias en Estados Unidos y el estímulo en China, cuyo gran beneficiario fue Alemania. Las ventas corporativas alemanas totales a China ahora equivalen a aproximadamente al triple de las ventas corporativas alemanas a Francia. Si agregamos a esto el argumento de Tooze de que los mercados de Europa central y oriental

son, en su conjunto, un mercado más grande para Alemania que para Francia, entonces podemos afirmar sin temor la contradicción de que uno de los principales intereses de Alemania por mantener el euro es asegurar que sus exportaciones a su mercado colectivo más grande sigan siendo competitivas.

Los siguientes tres capítulos –«Delays and Half Measures: Greece and Ireland, 2010» (Demoras y medias tintas: Grecia e Irlanda, 2010), «Policy Wounds Leave Behind Scar Tissue, 2011-2013» (Las heridas políticas dejan cicatrices, 2011-2013) y «The ECB Hesitates, the Italian Fault Line Deepens, 2014-2017» (El BCE duda, la caída italiana se profundiza, 2014-2017)– cubre el mismo territorio que Tooze con respecto a la crisis del euro, las reacciones políticas tóxicas a las sucesivas medidas improvisadas por las instituciones de la UE, las tensiones entre París y Berlín y el surgimiento de la primacía alemana. Mody cita al ministro de Finanzas búlgaro, Simeon Djankow, quien escribió una reseña de sus experiencias: «Alemania lideró todas las discusiones sobre los temas de la eurozona, mostrando a veces un respeto simbólico por las opiniones de Francia. Los principales aliados de Alemania, Finlandia y los Países Bajos, desempeñaron papeles importantes pero secundarios. Nadie más importaba mucho, o al menos no importaba de manera constante».

El capítulo nueve, «The Final Act: A Declining and Divided Europe» (Último acto: una Europa en declive y dividida), equivale a una crítica devastadora de la iniciativa francesa del euro. Desde el lanzamiento de la moneda común, las economías de la eurozona han caído constantemente en las tablas de clasificación de las principales economías mundiales; las desigualdades económicas entre Estados se han ampliado, así como las internas. A pesar de que los poderes occidentales cancelaron la deuda alemana en 1953, Berlín no toleró la cancelación de la deuda de Grecia. El hecho de que los vecinos del Este de Europa, que no pertenecen a la zona euro, compren más de Alemania que Francia e Italia juntas, pone en evidencia la mentira de las supuestas virtudes comerciales de una moneda única.

Cita entonces el discurso del presidente Macron en la Sorbona de septiembre de 2017, en el que llama a una «Europa soberana, unida y democrática» como la dirección deseada para la política frente a la ola populista. No hay en él la menor conciencia de que la dirección de la política haya sido la razón principal de los cambios en el sentimiento nacional y, con ello, del evidente renacimiento del hábito diplomático de la *realpolitik* en Europa.

¿Qué hay del futuro? Más de lo mismo, predice, con Alemania ejerciendo de matón de Europa. Sin embargo, la alternativa es una Europa menos integrada y, por lo tanto, más unida, basada en sus tradiciones culturales. Este tipo de república de las letras europeas, escribe, reviviría el dinamismo económico y la buena voluntad política que ha sido destrozada por la tragedia del euro.

Algunas conclusiones

Se pueden extraer varias conclusiones de la lectura de estos dos libros importantes sobre la crisis financiera de las primeras décadas del siglo XXI. La primera es que, como señaló Susan Strange, una característica central de la moderna economía política global es la red de corporaciones multinacionales, los mercados financieros interrelacionados y la centralidad continua del dólar. La política de Estados Unidos, escribió, contribuyó decisivamente a la creación de la economía global: el libro de Tooze registra con bastante claridad que fue Estados Unidos, con el apoyo de China, el que ayudó a preservarlo. Pero Strange también señalaba que los componentes principales de la estructura de poder global son la estructura militar, la estructura de la información, la estructura corporativa y las finanzas, en los que Estados Unidos es dominante. Ése fue el análisis de Strange a finales de los ochenta y principios de los noventa. EE UU aún domina en los cuatro.

En otras palabras, las afirmaciones de Tooze sobre el declive de Estados Unidos deben tomarse con pinzas. La cautela incluye el reconocimiento de que, si se pone el foco en las penurias internas de EE UU –una educación mediocre, ingresos estancados, la pérdida de más de tres millones de empleos en la manufactura desde la entrada de China en la OMC en 2002 o la subinversión en infraestructura–, está claro que tiene graves desafíos que afrontar. Pero también le ocurre a otros posibles contendientes al título de campeón del mundo.

La segunda es que la tensión entre Pekín y Washington, que ha estado creciendo rápidamente desde 2008, requiere una explicación. China desempeñó un papel clave para ayudar a la economía mundial a salir del desplome de 2008, pero lo hizo aprovechando tantos instrumentos del Estado-partido como tuvo a su disposición. Dado que el Estado-partido es marxista-leninista-maoísta, su éxito parcial negó la visión de Greenspan de que lo que importa son los procesos de mercado y no la iniciativa política. La renovada visibilidad de esta última después de 2008 subrayó las diferencias en la estructura del Estado entre Estados Unidos y China. Washington acusa al Estado-partido chino de no cumplir con las reglas de la OMC, precisamente porque la competencia está inclinada en China a favor de las corporaciones cercanas al Estado-partido. La trascendencia de esta simple declaración puede resaltarse haciendo referencia al hecho de que ninguna de cierta importancia escapa del alcance del Estado-partido.

La tercera es que ninguno de los dos autores puede dejar de registrar la primacía de Alemania. Tooze se resiste a concluir que lo que está observando es el regreso del nacionalismo alemán; Merkel –señala regularmente– está constreñida por restricciones nacionales e internacionales, y la pobre dama no ha tenido más alternativa que lamentar las duras medidas que impone a los demás. El enfoque histórico y evolutivo de Mody le permite señalar que ha existido un *modus operandi* en la búsqueda alemana del interés nacional, que se ha estructurado alrededor del mantenimiento de la moneda valorada competitivamente. La principal consecuencia imprevista que destaca Mody es que la lucha de Francia para liberarse del marco alemán ahora la ha encarcelado en la camisa de fuerza del euro.

La cuarta conclusión que se deriva, en particular del libro de Mody, es que la crisis europea es local. El euro se ha adoptado en contra de una ola de advertencias y sin el apoyo abrumador de las poblaciones de la eurozona, especialmente en Francia y Alemania. El euro, al ser en origen una de las creaciones de la *realpolitik* europea, no es fácilmente reversible. No es sólo que se haya invertido demasiado capital político en el proyecto; el punto principal es que el euro es la esencia misma de la política francesa posterior a 1945 para contener a Alemania. París no renunciará al euro, no cederá a las turbulencias del mercado, como algunos comentaristas insinúan a menudo.

Tooze señala que el gobierno de Cameron-Osborne asumió lo opuesto: que el «efecto de desbordamiento» del euro llevaría a la eurozona a una mayor integración, entendida como un movimiento hacia unos Estados Unidos de Europa, con un BCE flanqueado por un Ministerio de Finanzas de la UE. Sin embargo, el gobierno de la eurozona fluye en la dirección opuesta: prevalecen las regulaciones, no los mercados.

La quinta es que efectivamente, como argumenta Tooze, la ola populista en Europa y América se remonta a 2008. Pero, como señalan ambos autores con respecto a la creación del euro, las ideas importan. La política importa. Si la ola populista en el núcleo occidental de la economía política global es un conjunto de movimientos tan poderosos como lo son, es precisamente porque las ideas y la política detrás de las políticas públicas se anclaron en arenas movedizas. Las fuerzas del mercado cuentan, pero no triunfan sobre todos sus oponentes. El nacionalismo puede ser una fuente de guerra, pero también es la raíz del gobierno constitucional.

El propósito público de la UE es neutralizar el nacionalismo. Pero lo que ha hecho con éxito es reavivar los nacionalismos.

La sexta conclusión que se desprende de estos dos libros es que, a pesar de toda la tinta derramada desde 2008, el pensamiento de grupo prevalece. Éste es categóricamente el caso en Europa. Adelante, dicen los de Bruselas, hemos identificado al enemigo como «el nacionalismo»; está allí para que todos lo veamos; luchemos contra él. Existe una ventaja adicional para estos ideólogos, y es que Trump es uno de los enemigos, que claramente no es uno de los nuestros. El problema es que Estados Unidos sí es, sin duda, uno de los nuestros en Europa: es el fundamento de la seguridad europea, de lo que darán fe los polacos.

¿Cuál es la conclusión final? Ambas obras optan por que nada va a cambiar. Lo dudo. Las tensiones entre China y Estados Unidos están profundamente arraigadas, entre otras cosas porque el Estado-partido de China implementa una estrategia nacional de megalomanía y de venganza contra la «raza» blanca que la humilló. Las tensiones dentro de la eurozona también están profundamente arraigadas en dos objetos inamovibles: el euro y los estados nacionales.

Rusia no puede unirse a una Europa posmoderna que intenta reinventarse y deshacerse de su pasado. El gobierno de Putin se basa en la reconciliación entre el nacionalismo ruso y el legado soviético. Podría adherirse a una Europa liderada por los alemanes, que habla la jerga de la UE, pero practica una estrecha búsqueda de los intereses alemanes al estilo Merkel. Pero Polonia se da cuenta de esto, al igual que se percata Trump. A medida que éste agudiza el conflicto con China, se acerca a Varsovia.

Estos dos libros nos recuerdan que los asuntos de Europa siempre deben analizarse en el contexto global. Éste nos recuerda que los asuntos globales tienen un impacto diferencial en los Estados europeos. Ésa es una de las principales razones por las que el proyecto de la UE tiene que ser revisado en su esencia. Y no hay ninguna señal de que esto esté sucediendo.

Adam Tooze es catedrático de Historia en la Universidad de Columbia. Es autor de *Wages of Destruction* («Salarios de destrucción», 2006), que ganó el premio Wolfson and Longman de Historia Contemporánea.

Ashoka Mody ocupa la cátedra Charles y Marie Robertson en Política de Economía Internacional, como visitante, en la Escuela Woodrow Wilson de la Universidad de Princeton. Ha sido director adjunto de Investigación y Departamento Europeo del Fondo Monetario Internacional (Washington).

Reseña de **Jonathan Story**, profesor emérito del INSEAD. Sus cuatro áreas principales de investigación son política global, economías en transición, economía política internacional y comparativa e integración europea. Sus últimos tres libros tratan sobre sistemas financieros comparativos, gobierno corporativo y unión monetaria en la UE, transición en la economía política global y la transformación de China con lo que esto significa para los negocios.

Traducción de **Julieta Lionetti**

ODLI. N.º 69, Diciembre 2018

1. AÚN RESISTIMOS. LAS REDES DE PROTECCIÓN SOCIAL FUNCIONAN.

- Autores: Benjamin Hilgenstock y Zsóka Kóczán.
- Comentario: Antonio Tena-Junguito.

LIBROS

- Bélgica, una utopía para nuestros tiempos. *Belgium. Une utopie pour notre temps*, de Philippe van Parijs.
- El lugar de la India en el mundo. *Our Time Has Come: How India Is Its Place In The World*, de Alyssa Ayres.

OTRAS IDEAS DE INTERÉS

1. La intersección de dos eras tecnológicas.

- Autores: Gartner.

2. La rigidez de las normas sociales.

- Autores: Michele J. Gelfand, Jesse R. Harrington y Joshua Conrad Jackson.

3. Un PIB-B para la nueva economía digital.

- Autores: Erik Brynjolfsson, W. Erwin Diewert, Felix Eggers, Kevin J. Fox y Avinash Gannamaneni.

ODLI. N.º 68, Noviembre 2018

1. LA ECONOMÍA PLATEADA.

- Autores: Technopolis Group y Oxford Economics, para la Comisión Europea.
- Comentario: Vicente Rodríguez.

LIBROS

- Geografía, elecciones y subvenciones. *Spending to Win: Political Institutions*,
- *Economic Geography, and Government Subsidies*, de Stephanie J. Rickard.
- Muriendo por un sueldo. *Dying for a Paycheck. How Modern Management Harms*
- *Employee Health and Company Performance –and What We Can Do About It*, de Jeffrey Pfeffer.

OTRAS IDEAS DE INTERÉS

1. La comunicación aumenta la polarización.

- Autores: Christopher A. Bail, P. Argyle, Taylor W. Brown, John P. Bumpus, Haohan Chen, M. B. Fallin Hunzaker, Jaemin Lee, Marcus Mann, Friedolin Merhout y Alexander Volfovsk.

2. El impacto económico del riesgo geopolítico.

- Autores: Dario Caldara y Matteo Iacoviello.

3. Cinco propuestas básicas de innovación medioambiental.

- Autores: Cameron Hepburn, Jacquelyn Pless y David Popp.

ODLI. N.º 67, Octubre 2018

1. DEMOGRAFÍA, AUTOMATIZACIÓN Y DESIGUALDAD: UNA COMBINACIÓN PELIGROSA.

- Autores: Karen Harris, Austin Kimson y Andrew Schwedel (Macrotrends Group, Bain & Company).
- Comentario: Cecilia Castaño Collado.

LIBROS

- El bien común. *The Common Good*, de Robert B. Reich.
- La evanescente clase media. *The Vanishing Middle Class: Prejudice and Power in a Dual Economy*, de Peter Temin.

OTRAS IDEAS DE INTERÉS

1. La difícil transformación digital.

- Autores: Gerald C. Kane, Doug Palmer, Anh Nguyen Phillips, David Kiron y Natasha Buckle.

2. La inteligencia artificial cambia la estructura empresarial.

- Autores: Hal Varian.

3. Costes y beneficios asimétricos de la terciarización del mercado de trabajo.

- Autores: Greg Kaplan y Sam Schulhofer-Wohl.

ODLI. N.º 66, Septiembre 2018

1. ESCASEZ Y DESAJUSTE DE COMPETENCIAS

- Autor: Centro Europeo para el Desarrollo de la Formación Profesional Cedefop.
- Comentario: Sara Jaurrieta Guarner.

LIBROS

- Una nueva concepción del valor. *The Value of Everything: Making and Taking in the Global Economy*, de Marianna Mazzucato.
- El trabajo: el último milenio. *Work: The Last 1,000 Years*, de Andrea Komlosy.

OTRAS IDEAS DE INTERÉS

1. La financiación privada es complementaria de la pública.

- Autores: Marianne Fay, David Martimort y Stéphane Straub.

2. China sube posiciones en internet.

- Autora: Mary Meeker.

3. La caída del precio de la electricidad en Europa.

- Autor: Lion Hirth.