



# Observatorio de las Ideas

REVISTA DE IDEAS

EJEMPLAR EDITADO PARA

**Cortesía del Editor**

Nº 120 - MARZO 2023



---

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**

**Jaime Moreno**

**Ángel Pascual-Ramsay**

**Federico Steinberg**

**Francesc Trillas**

---

EDITA

**Observatorio de Ideas S.L.**

ADMINISTRADOR

**Daniel Fernández**

---

CIF B65855868  
C/DIPUTACIÓ 262 2<sup>o</sup>1<sup>a</sup> 08007  
Barcelona Tel. 93 494 97 20  
[www.observatoriodli.com](http://www.observatoriodli.com)  
ISSN: 2339-8892  
D. Legal B.3130-2014



Estimado/a lector/a:

¿Pueden las exportaciones de tecnología implicar la exportación de un sistema político, en el caso de China, del «Estado de vigilancia»? El informe que recogemos trata de las cámaras de reconocimiento facial con inteligencia artificial. Tanto China como EEUU las exportan, pero en el primer caso el destino suelen ser democracias débiles o sistemas autoritarios más que democracias fuertes. Esto forma ya parte del debate geopolítico e ideológico de nuestros días.

Como segunda idea, aportamos un análisis sobre la importancia del llamado «capital intangible» en las economías avanzadas, que podría redundar en su baja productividad y en la creciente desigualdad. En tercer lugar, se estudia el uso que puede hacerse de datos masivos e inteligencia artificial para predecir el comportamiento local de la economía. Finalmente, el premio Nobel Jean Tirole alerta sobre un poder excesivo de las agencias independientes. Las acepta, pero con cautela.

Uno de los libros que en unas semanas se ha convertido en un referente imprescindible para entender una cuestión que es objeto de tensión geopolítica entre Estados Unidos (que cuenta cada vez más con Europa) y China es *Chip War*, de Chris Miller. Pues los semiconductores, cuyo desarrollo este historiador explica de forma comprensible, desde 1947 hasta nuestros días, se han convertido en el centro de este pulso por el futuro, en el cual Washington niega a Pekín las tecnologías más avanzadas en este campo decisivo, lo que la obligará a reaccionar para cerrar las diferencias. ¿Lo conseguirá? Si es así, el mundo cambiará.

La segunda reseña es un repaso de Bradford DeLong a la economía del siglo xx llamado a convertirse en referencia. El economista teje el «matrimonio a punta de pistola» entre Hayek y Polanyi, «bendecido por Keynes», como el elemento clave que ha permitido avanzar hacia la utopía: un nivel de bienestar económico suficientemente bien repartido que no sea cuestionado.

Espero que estas ideas despierten su interés.

Con mis mejores saludos,

**Andrés Ortega**

*Director*





## Observatorio de las Ideas

REVISTA DE IDEAS

### | IDEAS DE INTERÉS |

#### EXPORTAR ESTADO DE VIGILANCIA A TRAVÉS DE IA

**Publicación:** «Exporting the Surveillance State Via Trade in AI», de **Martin Beraja, Andrew Kao, David Y. Yang y Noam Yuchtman.**

**Síntesis:** *China tiene muchos acuerdos a nivel mundial sobre comercio de IA de reconocimiento facial. Están distribuidos mayormente entre democracias fuertes y débiles (56% vs. 46%) frente a EE UU, donde se potencian más los acuerdos con democracias fuertes (76% vs. 24%). Las denominadas «democracias débiles» o «autocracias» parecen comprar más a China cuando no han invertido previamente o en épocas en las que ha habido disturbios sociales.*

#### LA CENTRALIDAD DEL CAPITAL INTANGIBLE

**Publicación:** «The Economics of Intangible Capital», de **Nicolas Crouzet, Janice C. Eberly, Andrea L. Eisfeldt y Dimitris Papanikolaou.**

**Síntesis:** *El capital intangible tiene un papel protagonista en las economías avanzadas. Este trabajo analiza las características principales de los activos intangibles y destaca cómo estos podrían explicar varios fenómenos importantes de la historia económica reciente, como la baja productividad o la mayor desigualdad.*

#### IA PARA PREDECIR EL CRECIMIENTO LOCAL

**Publicación:** «Using Neural Networks to Predict Microspatial Economic Growth», de **Arman Khachiyán y otros seis firmantes.**

**Síntesis:** *La contabilidad nacional no suele permitir construir indicadores locales de actividad económica. Se usa la intensidad lumínica extraída de imágenes por satélite como una aproximación a ellos. Este estudio desarrolla un método superior para usar imágenes de satélite que puede tener importancia para empresas y administraciones públicas, especialmente donde los datos económicos y demográficos desagregados son poco fiables o no existen.*

#### AGENCIAS INDEPENDIENTES: SÍ, PERO CON PRUDENCIA

**Publicación:** «Socially Responsible Agencies», de **Jean Tirole.**

**Síntesis:** *La asunción de mayores responsabilidades por parte de bancos centrales y autoridades de defensa de la competencia puede dificultar su rendición de cuentas ante la sociedad.*

### | LIBROS |

#### LA GUERRA DE LOS CHIPS

*Chip War*, de **Chris Miller.**

#### EL SIGLO XX AVANZÓ HACIA LA UTOPIA ECONOMICA

*Slouching Towards Utopia: An Economic History of the Twentieth Century*, de **Bradford DeLong.**

## EXPORTAR ESTADO DE VIGILANCIA A TRAVÉS DE IA

■ **Publicación:** «Exporting the Surveillance State via Trade in AI», informe del Centro de Regulación y Mercados de Brookings Institution, enero de 2023. Descargable en el siguiente enlace: <http://bit.ly/3XN0wDq>

■ **Martin Beraja**, profesor asistente del MIT; **Andrew Kao**, doctorando en la Universidad de Harvard; **David Y. Yang**, profesor en la Universidad de Harvard, y **Noam Yuchtman**, profesor de la London School of Economics (LSE).

*Resumen: China tiene muchos acuerdos a nivel mundial sobre comercio de IA de reconocimiento facial. Están distribuidos mayormente entre democracias fuertes y débiles (56 % vs. 46 %) frente a EE UU, donde se potencian más los acuerdos con democracias fuertes (76 % vs. 24 %). Las denominadas «democracias débiles» o «autocracias» parecen comprar más a China cuando no han invertido previamente o en épocas en las que ha habido disturbios sociales.*

La tecnología de inteligencia artificial (IA), además de servir como base para la «Cuarta Revolución Industrial» e impulsar el crecimiento de los próximos años, trae consigo nuevos desafíos, entre ellos, socavar las democracias, el control social de los autócratas o el empoderamiento del «capitalismo de vigilancia», por ejemplo, a través de la inteligencia artificial de reconocimiento facial.

Los autores del estudio se plantean las ramificaciones de un liderazgo emergente de China en esta tecnología y formulan dos hipótesis. La primera es que «China tiene una

*«El informe intenta probar dos hipótesis. La primera es que China tiene una ventaja comparativa en IA de reconocimiento facial. La segunda es que es más probable que las autocracias y las democracias débiles importen esta tecnología de China».*

ventaja comparativa en IA de reconocimiento facial». La segunda es que «es más probable que las autocracias y las democracias débiles importen esta tecnología de China».

Para probar sus hipótesis, recopilan datos globales de comercio de IA sobre reconocimiento facial de 2008 a 2021, según el informe sobre vigilancia con IA de Feldstein de 2019, y lo complementan con ofertas comerciales de IA sobre reconocimiento facial de la base de datos de Capital IQ y de webs de empresas. Los datos se agregan por niveles de exportador, importador y año, lo que da lugar a una muestra de 1636 acuerdos comerciales sobre IA de 36 países exportadores de esta tecnología a 136 países importadores. De modo análogo, extraen los datos para otras tecnologías punteras, según la base de datos de UNComtrade, que incluyen, por ejemplo, tecnologías robóticas y genómicas. La puntuación política sigue la escala de Marshall *et al.*, de 2016, con una puntuación mayor o igual que 7 para «democracias fuertes», y la inestabilidad política se mide con los disturbios políticos que aporta la base de datos global GDELT. Posteriormente, infieren varios modelos de probabilidad lineal que predicen el comercio de IA u otras tecnologías punteras entre pares de países, y consideran variables de control que afectan al comercio como la distancia entre países.

Llegan a tres resultados principales:

En primer lugar, es más probable que China exporte IA de reconocimiento facial que otros países y en comparación con las tecnologías punteras. Los autores observan que China tiene 201 acuerdos de exportación de IA de reconocimiento facial frente a 128 de EE UU (ver figura 1), el segundo país exportador. Esto no ocurre con ninguna otra tecnología puntera considerada. Sugieren, además, que esta ventaja comparativa podría provenir en parte de la demanda del Gobierno chino para respaldar su Estado de vigilancia, que a su vez se traduce en más exportaciones. Sería una consecuencia del «efecto de mercado interno», así como del acceso de las empresas chinas a grandes conjuntos de datos del Gobierno.

**Panel A: China**



**Panel B: Estados Unidos**

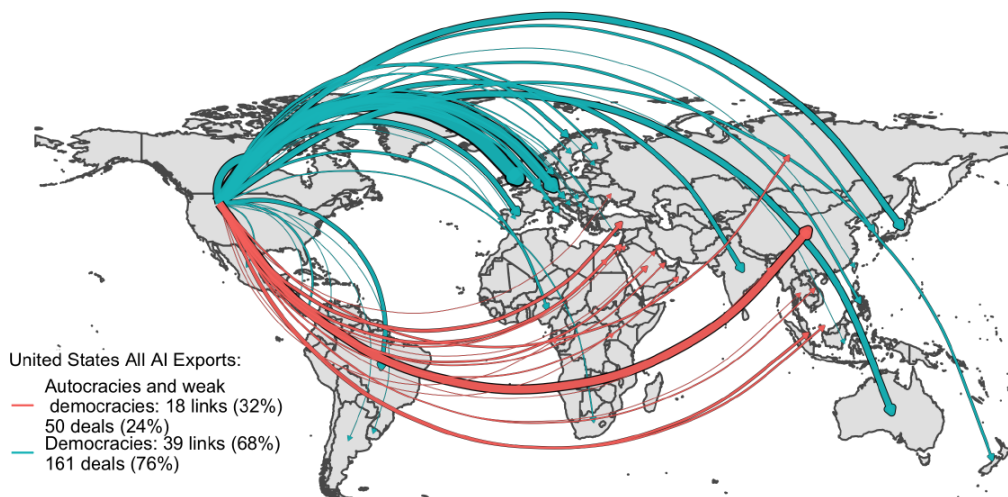


Figura 1. Exportaciones de IA de reconocimiento facial de China y EE UU.

Estas cifras muestran los vínculos comerciales y la cantidad de acuerdos de exportación en IA desde China (Panel A) y Estados Unidos (Panel B) al resto del mundo. Una flecha más gruesa representa más acuerdos. Las exportaciones a autocracias y democracias débiles (puntuación política inferior a 7) se muestran en rojo. Las exportaciones a democracias maduras (puntuación política mayor o igual a 7) están en azul.

En segundo lugar, es más probable que las autocracias y democracias débiles importen inteligencia artificial de reconocimiento facial de China, en particular las que carecen de inversión nacional en IA o experimentan inestabilidad política (tabla 1). Observan que el 45 % de los acuerdos de exportación de China se firman con autocracias y democracias débiles, mientras que en el caso de EEUU son sólo un 24 % (figura 1). Estos sesgos políticos no se aprecian en las exportaciones estadounidenses de IA ni en las chinas de otras tecnologías punta. Este hallazgo sugeriría, según los autores, que los factores políticos podrían afectar a la innovación en inteligencia artificial.

En tercer lugar, marcan variaciones en las importaciones chinas de IA de reconocimiento facial por parte de las autocracias y democracias débiles según sus condiciones políticas y económicas internas. Por un lado, dentro de estos países, los que han invertido poco en IA a nivel nacional tienen más probabilidades de importar esta tecnología, especialmente de China. Por otro lado, las autocracias y democracias débiles tienen mayor probabilidad de importar tecnología de IA china en los años de mayor inestabilidad política. No obstante, no hay evidencia de tendencias previas diferenciales en las importaciones de IA que conduzcan a disturbios políticos internos. Estos patrones, al igual que anteriormente, se observan en la IA de reconocimiento facial, pero no en otras tecnologías punteras.

	China exports				US exports			
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Destination low Polity score	-0.004 (0.003)	-0.003 (0.003)	-0.003 (0.005)	0.000 (0.003)	-0.003 (0.004)	-0.002 (0.005)	0.002 (0.005)	-0.002 (0.004)
AI	-0.600*** (0.097)	-0.597*** (0.101)	-0.560 (0.794)	-0.601*** (0.096)	-0.727*** (0.062)	-0.726*** (0.062)	-0.734*** (0.065)	-0.732*** (0.060)
Destination low Polity score X AI	0.222** (0.103)	0.266** (0.102)	0.223* (0.121)	0.231** (0.108)	-0.015 (0.077)	-0.032 (0.077)	0.001 (0.081)	-0.031 (0.080)
N	2394	2394	2394	2394	2394	2394	2394	2394
Importer GDP	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Log distance	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Border/trade characteristics	No	Yes	No	No	No	Yes	No	No
Institutional characteristics	No	No	Yes	No	No	No	Yes	No
Geographical characteristics	No	No	No	Yes	No	No	No	Yes

Tabla 1: Comercio de los principales exportadores en IA por puntuación de política de los importadores.

Notas: Regresión a nivel de producto-país importador. El resultado es ficticio para el comercio. Omitido: democracia de destino con puntaje Polity superior a 7 X no IA. Todas las columnas controlan el PIB del importador y la distancia logarítmica. Las columnas (2) y (6) agregan controles para el borde común y el trasfondo colonial compartido. Las columnas (3) y (7) agregan controles para el sistema legal y la religión. Las columnas (4) y (8) agregan controles para las características de isla y sin salida al mar. Los errores estándar se agrupan por país de exportación. \* significativo al 10 % \*\* significativo al 5 % \*\*\* significativo al 1 %.

Finalmente, los autores apuntan a que los sesgos políticos de las importaciones de IA derivarían en un mecanismo novedoso a través del cual las instituciones autocráticas

*«Una tecnología utilizada para la vigilancia interna puede afectar a las instituciones en el extranjero a través de su exportación, así como potenciar las autocracias en otros lugares y provocar que las democracias débiles avancen hacia la autocracia».*

nacionales se podrían difundir hacia el extranjero, frente a las opiniones tradicionales que enfatizan «cómo la ideología y los choques correlacionados dan forma a la transición política en oleadas en la expansión de la democracia y de la autocracia». A tenor de la literatura existente, que señala que las instituciones también pueden afectar al comercio internacional, los autores destacan que «una tecnología utilizada para la vigilancia interna puede afectar a las instituciones en

el extranjero a través de su exportación, potenciar las autocracias en otros lugares y provocar que las democracias débiles avancen hacia la autocracia».

El informe no está exento de limitaciones. Unas pocas son sugeridas por los propios autores (que las minimizan contrastándolas en los anexos), pero evitan y no discuten otras que podrían poner en duda ciertas inferencias y su potencial gravedad. Encontramos varias: 1) Los acuerdos de IA contienen tanto importaciones gubernamentales como por parte de empresas privadas (según los autores, estas empresas podrían revender las tecnologías al Gobierno, pero no queda claro en qué proporción ni el uso). 2) La madurez de la IA de reconocimiento facial: los algoritmos de reconocimiento facial han mejorado su rendimiento sólo en los últimos años, lo que podría cuestionar la validez del período de análisis comprendido entre 2008 y 2021, que resulta un tanto excesivo. 3) La necesidad de incluir variables sobre el nivel de adopción tecnológica del país importador más allá de la inversión en IA. Si tomamos como referencia la adopción de las últimas generaciones de telefonía móvil (no forman parte del estudio, pero sería útil incluirlas por su patrón de internacionalización y el liderazgo chino para contrastar los resultados, y quizá poner en duda alguna afirmación del informe), los países de adopción tardía compraron más a suministradores chinos que se adaptaron más a sus necesidades. Asumiendo una cierta correlación en los patrones, habría que comprobar si hay diferencias significativas entre países con democracias fuertes *versus* democracias débiles para los mismos niveles de adopción y evaluar la interacción de la variable de adopción con la de disturbios políticos. 4) Respecto a la comparativa con EE UU y otros países, realizar el análisis solamente respecto de las tecnologías punteras introduciría otro sesgo y deja en el tintero preguntas que merecen discusión, como: ¿cuál es la base instalada tecnológica previa y la nueva?, ¿quién vendía las generaciones previas de tecnologías de vigilancia a los países de democracias débiles/autocracias? 5) Por último, para evaluar la potencial contribución del peso de las tecnologías faciales de IA en el avance de las democracias débiles hacia las autocracias o en sus instituciones, deben considerarse otras variables, como, por ejemplo, el gasto militar y qué países exportan armas a democracias débiles. Por estas potenciales limitaciones, los resultados segundo y tercero merecerían contrastarse y tomarse con cautela.

Por **Gloria Álvarez Hernández**

## LA CENTRALIDAD DEL CAPITAL INTANGIBLE

■ **Publicación:** «The Economics of Intangible Capital», *Journal of Economic Perspectives*, volumen 36, núm. 3, 2022. Disponible en el siguiente enlace: <http://bit.ly/3JlsqBQ>

■ **Nicolas Crouzet**, profesor de Finanzas, Escuela Kellogg de Negocios, Universidad de Northwestern; **Janice C. Eberly**, catedrática de Finanzas en la misma Escuela; **Andrea L. Eisfeldt**, catedrática de Finanzas, Escuela Anderson de Negocios de la Universidad de California-Los Angeles (UCLA), y **Dimitris Papanikolaou**, catedrático de Finanzas, Escuela Kellogg de Negocios.

*Resumen: El capital intangible tiene un papel protagonista en las economías avanzadas. Este trabajo analiza las características principales de los activos intangibles y destaca cómo éstos podrían explicar varios fenómenos importantes de la historia económica reciente, como la baja productividad.*

Por capital intangible se entiende cualquier forma de capital no físico que usen las empresas. El término engloba toda una serie de aspectos centrales en la gestión de una empresa, como pueden ser los procesos internos informáticos y el *software*, patentes y prototipos, datos de clientes, prácticas de *marketing* o de recursos humanos, el valor de la marca y procesos de desarrollo de productos, entre otros. Como se puede apreciar en la figura 1, para las empresas cotizadas, en el caso de EE UU, entre 1975 y 2020, el

«Por capital intangible se entiende toda una serie de aspectos centrales en la gestión de una empresa como pueden ser los procesos internos informáticos y el *software*, patentes y prototipos, datos de clientes, prácticas de *marketing* o de recursos humanos, el valor de la marca, procesos de desarrollo de productos, entre otros».

capital intangible es una parte esencial de todo el *stock* de capital de un país. La figura expresa la proporción del valor del capital intangible respecto al capital físico, mostrando el imparable ascenso del primero. Aunque desde 2005 se ha producido una leve caída, en el siglo XXI, las empresas tienen tanto capital intangible como tangible. Es conocido que el intangible es más importante en economías como EE UU o el Reino Unido, pero en todos los países avanzados es una parte muy considerable del *stock* de capital.

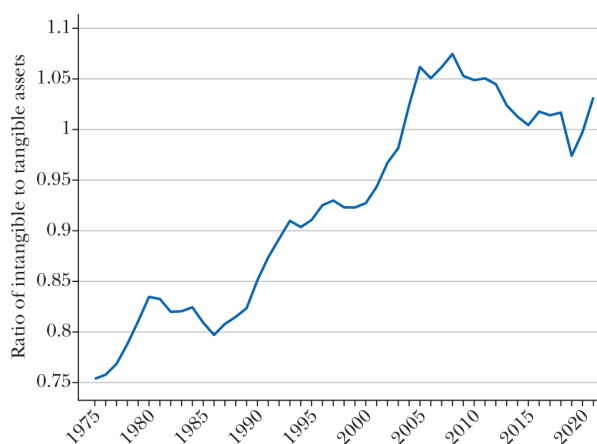


Figura 1. Ratio de activos intangibles a tangibles para empresas en EE UU, 1975-2021.

En el eje horizontal están los años desde 1975 a 2022, y en el eje vertical la ratio entre el valor del capital intangible y el tangible. Un valor de 1 significa que el valor del capital intangible es igual al del capital tangible.

El punto de partida del análisis económico del capital intangible es que éste tiene necesariamente un soporte o un sistema de almacenaje. Pueden ser los ordenadores y servidores usados por las empresas (para el *software* y bases de datos, aunque cada vez están más en *nubes* externas), un documento (una patente o un diseño) o una persona (los empleados que están detrás de diseños o innovaciones). El tipo de soporte tiene repercusiones importantes para la capacidad que la empresa tiene de proteger y usar ese capital intangible.

Según los autores, el capital intangible tiene dos características esenciales. La primera está relacionada con su uso no rival (como los bienes públicos, por ejemplo, defensa o el alumbrado de las calles). A diferencia del capital físico, el intangible es reproducible: puede copiarse en el mismo soporte en varios sitios y ser usado simultáneamente. Esto permite economías de escala y especialización muy considerables. La segunda característica es que es difícil proteger su exclusividad. Dada su portabilidad, el capital intangible es mucho más fácil de copiar o imitar. Esto hace necesaria la capacidad de la empresa para proteger sus derechos de propiedad sobre el intangible. En ambos casos, el tipo de soporte utilizado para el intangible es el que determina el uso no rival y exclusivo; por ejemplo, el capital intangible almacenado en *software* tiene un uso menos rival que el almacenado en un grupo de trabajadores (que tendrá que ser desplazado a varios sitios para que se use el capital intangible que atesoran). Con el tiempo, el capital intangible ha pasado del conocimiento tácito, que se pasaban los artesanos y trabajadores de un oficio, a conocimientos codificados en forma de manuales, hasta finalmente la expansión casi infinita de soportes de los activos intangibles que permiten los ordenadores y la red. La capacidad creciente de los intangibles para difundirse explica el crecimiento del *stock* de capital de intangibles desde los años noventa. Las instituciones formales e informales determinan parte del valor de esos intangibles al limitar o posibilitar la difusión o reproducción de estos activos: estas instituciones incluyen el sistema de patentes, el *copyright*, o las famosas cláusulas *non-compete* típicas de ciertos contratos laborales (que no permiten a un trabajador valioso irse a la competencia). La tecnología, por su parte, afecta también a la exclusividad del activo: el *software* que no permita fácilmente copias de datos, prototipos o procesos de la empresa será más exclusivo de la compañía que un *software* más débil. Con estos parámetros en mente, los autores explican de forma simplificada un modelo donde la empresa escoge un nivel de inversión en capital físico e intangible.

*«El modelo de análisis puede explicar varios fenómenos de la historia económica reciente: la ralentización de la productividad, el declive de la fracción de la renta total que va al factor trabajo y la creciente desigualdad».*

La parte más interesante del artículo es aquella en la que los autores discuten las implicaciones de su modelo y su capacidad para explicar varios fenómenos de la historia económica reciente: la ralentización de la productividad (especialmente la productividad total de los factores), el declive de la fracción de la renta total que corresponde al factor trabajo y la creciente desigualdad.

La primera es la ralentización del crecimiento de la productividad total de los factores (PTF) en gran parte de las economías avanzadas. ¿Explicaría la evolución de la PTF una medición distinta del capital que incorporara mejor el intangible? Aunque hay varios enfoques posibles, podría ser que los sesgos en la medición del capital intangible y, en con-

secuencia, del producto y de la renta podrían estar detrás de la evolución algo paradójica de la PTF (coincidente con el crecimiento acelerado del capital intangible).

El segundo fenómeno es la caída, en muchos países avanzados, de la proporción de la renta que se destina al factor trabajo. Sin embargo, al igual que la PTF, la existencia de intangibles mal medidos implica que las fracciones de la renta que van a cada factor de producción están mal medidas. Las rentas derivadas de los intangibles pueden destinarse al trabajo (innovadores o trabajadores clave en la empresa) o a los propietarios de activos físicos (por ejemplo, accionistas). La división de estas rentas variará dependiendo del tipo de intangible. Las estimaciones más conocidas de las rentas del trabajo o del capital subestiman una u otra dependiendo del tratamiento de las rentas de los activos intangibles.

Finalmente, los intangibles afectan a la desigualdad a través de la renta que va a los inventores y emprendedores y a los empleados clave de la empresa. Un factor adicional es que el capital intangible incrementa la complementariedad entre el capital físico y el humano. Estos factores incrementan la desigualdad en la distribución de la renta.

Estamos aún en los inicios de entender exactamente el papel del capital intangible en la economía; sin embargo, dada la importancia de este tipo de capital y las consecuencias que se derivan de su crecimiento, mejorar su medición y comprender su funcionamiento y sus efectos son tareas esenciales para el funcionamiento actual de las economías avanzadas.

Por **Jordi Domènech**

## IA PARA PREDECIR EL CRECIMIENTO LOCAL

■ **Publicación:** «Using Neural Networks to Predict Microspatial Economic Growth», *American Economic Review: Insights*, volumen 4, diciembre de 2022. Disponible en el siguiente enlace: <http://bit.ly/3WFm8zW>

■ **Arman Khachiyan** es profesor de Economía en la Universidad de San Francisco; **Anthony Thomas** es estudiante de doctorado en el Departamento de Ingeniería e Informática, Universidad de California-San Diego; **Huye Zhou** es científico de datos en Amazon. **Gordon Hanson** es catedrático de Economía de la Escuela Kennedy de Gobierno de la Universidad de Harvard; **Alex Cloninger** es profesor en el departamento de Matemáticas, Universidad de California-San Diego; **Tajana Rosing**, catedrática de Informática e Ingeniería, Universidad de California-San Diego, y **Amit K. Khande-lwal**, catedrático de Economía en la Universidad de Yale.

*Resumen: La contabilidad nacional no suele permitir construir indicadores locales de actividad económica. Se usa la intensidad lumínica extraída de imágenes por satélite como una aproximación a ellos. Este estudio desarrolla un método superior para usar imágenes de satélite que puede tener importancia para empresas y administraciones públicas, especialmente donde los datos económicos y demográficos desagregados son poco fiables o no existen.*

La construcción de datos desagregados de actividad económica es uno de los problemas empíricos fundamentales de la geografía económica, aunque también puede ser información de gran interés para empresas y administraciones públicas. En muchos casos, la contabilidad nacional no permite construir indicadores de PIB y otros a niveles muy desagregados. Por esta razón, especialmente para países con institutos de estadística deficientes o con datos poco fiables, los economistas han usado indicadores de intensidad lumínica, digitalizando y analizando imágenes tomadas desde satélites, como aproximación a la actividad económica local (la renta total).

Sin embargo, estos indicadores no están exentos de problemas; en particular, en ejercicios donde se ha podido medir el grado de fiabilidad del uso de la intensidad lumínica, han aparecido varios problemas a la hora de estimar con precisión la renta total: la alta

*«Para ordenar toda esa complejidad, se usan redes neuronales convolucionales».*

intensidad lumínica de las ciudades puede saturar los sensores de los satélites, mientras que el reflejo de la superficie puede esparcir la luz en el espacio, lo que hace que zonas muy activas y densas parezcan más grandes de lo que en realidad son. Por esta razón, se han empezado a utilizar imágenes de alta resolución de la superficie de la tierra para predecir la población y el nivel de renta a varios niveles de desagregación. Para ordenar toda esa complejidad, se usan redes neuronales convolucionales (*convolutional neural networks*, CNN).

Una red de este tipo procesa varias capas de información que imitan al ojo humano; en las primeras capas se detectan líneas y curvas y otras más profundas, que se van especializando y reconocen formas complejas, como un animal o una cara. Usando toda la información de zonas urbanizadas de EE UU, el proceso inicial requiere que el ordenador reconozca inicialmente bordes, formas, sombras y agregaciones de elementos que son informativos para predecir la población y la renta con un grado mayor de generalidad que los ejercicios anteriores. En particular, este artículo supone dos mejoras

a las CNN con imágenes por satélite para predecir la actividad económica local. Primero, permiten estimar tanto el nivel de la actividad como su cambio en el tiempo. Segundo, pueden realizar esas estimaciones a niveles mucho más desagregados con mucha mayor fiabilidad.

Se usan para este propósito imágenes del Landsat (el sistema de satélites puestos en órbita por EEUU para producir imágenes de alta resolución de la superficie de la tierra), que se relacionan con información proveniente del censo de población y de encuestas de hogares. Con estos datos, se puede entrenar al algoritmo usando miles de imágenes de Landsat, construyendo indicadores para cuadrados de 1,2 o 2,4 km para predecir el nivel de población y renta local, así como su cambio en el tiempo.

Las imágenes ofrecen una gran cantidad de información, pero el hecho de contener un enorme número de dimensiones hace difícil tratarlas con algoritmos tradicionales de *machine learning*. Las CNN extraen información latente en las imágenes. El asfalto, el cemento, el agua o la vegetación, entre muchos otros elementos reflejan la luz de manera distinta. Su presencia varía en las zonas urbanas: la vegetación o la tierra son más típicas de zonas verdes; el asfalto y el cemento, en autopistas y carreteras; el acero, la madera o el hormigón son más típicas de edificios. Estos materiales, además, varían en las formas que adoptan: más irregulares en las zonas verdes, más intermitentes y organizadas en zonas suburbanas, más compactas e interconectadas en zonas urbanas. Estas formas después se organizan jerárquicamente en objetos más complejos, como polígonos industriales, zonas residenciales o edificios de oficinas, entre otros. Un elemento importante también para mejorar la capacidad predictiva es incluir las condiciones económicas iniciales de cada zona en el algoritmo.

Una vez realizadas las predicciones, se compara la fiabilidad del método propuesto aquí con estudios anteriores. Esta fiabilidad es en todos los casos superior a otras metodologías existentes, alcanzándose un nivel de alrededor del 90 % (el modelo explicaría el 90 % de la variación en los niveles de población y actividad económica), y algo menos cuando no se incluyen las condiciones económicas iniciales (un 5 o 6 % menos). Los niveles de fiabilidad se reducen cuanto menor es el tamaño de la zona analizada (cuadrados de 2,4 km o de 1,2 km).

Para evaluar los errores en la predicción, la figura 1 presenta en el eje de las abscisas las variables con sus valores en la realidad y el valor de la predicción en el de las ordenadas. La dispersión de los puntos alrededor de la recta de 45 grados da una idea de la capacidad predictiva de los modelos en toda la distribución de cada variable. En el caso de la renta total y la población en niveles, casi toda la nube de puntos se sitúa alrededor de la línea de 45 grados, lo que significa que el algoritmo predice relativamente casi toda la distribución de los valores de renta y la población (excepto los más bajos). En el caso de la variable, en cambio, en las dos últimas figuras el algoritmo es algo menos fiable (la nube de puntos está más dispersa alrededor de la recta de 45 grados, y en ambos lados de la distribución el error es mucho más grande).

*Log* de la renta, *log* de la población, *log* del crecimiento de la renta, *log* del crecimiento de la población. En el eje horizontal está el valor real, en el vertical el valor predicho. Cuanto más cerca de la recta de 45 grados esté la observación, más certera es la predicción.

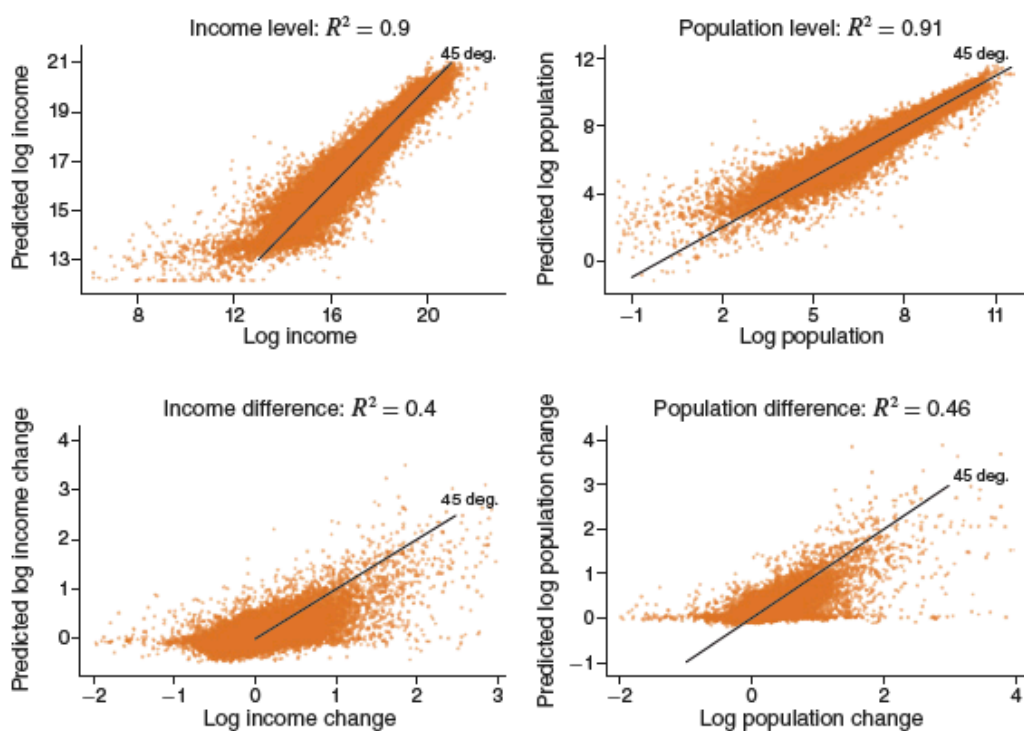


Figura 1. Predicciones de los modelos y valores reales de las variables seleccionadas.

Dada la complejidad de la información contenida en fotografías de alta resolución, el uso de imágenes de satélite está aún en sus inicios. Sin embargo, algoritmos de este tipo se revelan como una gran herramienta para trazar la evolución regional, local y microlocal de la economía, lo que puede representar una información de gran valor para empresas y administraciones públicas, muy especialmente en contextos con gran escasez de datos económicos y demográficos desagregados, como pueden ser en países en vías de desarrollo y emergentes. Dadas las limitaciones de la contabilidad nacional, el uso de imágenes tomadas desde satélites podría revolucionar la manera en que economistas, empresas y el sector público analizan la marcha de la economía.

*«Algoritmos de este tipo se revelan como una gran herramienta para trazar la evolución regional, local y microlocal de la economía».*

Por **Jordi Domènech**

## AGENCIAS INDEPENDIENTES: SÍ, PERO CON PRUDENCIA

■ **Publicación:** «Socially Responsible Agencies», Manuscrito no publicado, diciembre de 2022. Disponible en [https://www.tse-fr.eu/sites/default/files/TSE/documents/doc/by/tirole/socially\\_responsible\\_agencies\\_071222.pdf](https://www.tse-fr.eu/sites/default/files/TSE/documents/doc/by/tirole/socially_responsible_agencies_071222.pdf) <https://bit.ly/400A7mU>

■ **Jean Tirole** es catedrático de la Universidad de Toulouse y Premio Nobel de Economía en 2014.

*Resumen: La asunción de mayores responsabilidades por parte de bancos centrales y autoridades de defensa de la competencia puede dificultar su rendición de cuentas ante la sociedad.*

En los últimos años se ha producido una evolución paradójica en la opinión ciudadana sobre el papel de las agencias independientes, como son los bancos centrales o las autoridades de defensa de la competencia. Si hace unos años dominaba cierta corriente de opinión que afirmaba que estas instituciones aglutinaban demasiado poder alejado del control democrático, en la actualidad se les exige que asuman nuevas competencias y metas (es decir, más poder). Asimismo, los bancos centrales se les pide que asuman objetivos relacionados con el combate del cambio climático, y a las autoridades de defensa de la competencia se les pide que tengan en cuenta el impacto de sus decisiones sobre la desigualdad y otros objetivos sociales.

En realidad, se produce una tendencia a cargar de responsabilidades a todo tipo de instituciones, tanto públicas como privadas, por ejemplo, con la idea de la responsabilidad social corporativa de las empresas; de ahí que el título del artículo se refiera a instituciones socialmente responsables, que es algo que cada vez más se exige también a las entidades privadas. Esta tendencia genera incomodidad en muchos expertos de formación economista, dado que en la disciplina económica suele ponerse mucho énfasis en la separación de funciones entre sector público y sector privado, entre Estado y mercado y entre distintas ramas del gobierno.

*«El ámbito de responsabilidad de bancos centrales y autoridades de la competencia entra de lleno en decisiones que generan efectos externos más allá de su ámbito estricto de aplicación».*

Lo cierto, sin embargo, es que el ámbito de responsabilidad de bancos centrales y autoridades de la competencia entra de lleno en decisiones que generan efectos externos (externalidades) más allá de su ámbito estricto de aplicación. Las decisiones financieras y monetarias pueden facilitar o dificultar un tipo u otros de inversiones, y las decisiones de defensa de la competencia pueden influir sobre la desigualdad de los ingresos o de la riqueza, a través del aumento de la concentración y los beneficios empresariales.

Varios autores han puesto el acento en el hecho de que una mayor concentración empresarial (por falta de competencia) aumenta el poder de monopsonio de los propietarios en el mercado de trabajo, lo que facilita la introducción de salarios bajos y reduce la capacidad de negociación de los trabajadores. El mayor tamaño de las empresas, especialmente en el ámbito multinacional, les otorga también un enorme poder de presión política, ya sea implícito, con la amenaza de movilidad, o explícito, a través del *lobbying*. Por otro lado, a veces lo que se juzga como celo excesivo de las autoridades de competencia se de-

riva del impacto que fusiones nacionales o entre vecinos pueda tener sobre la capacidad de competir de empresas o sectores considerados estratégicos. Ya no estamos, por lo tanto, ante un mero problema que afecte sólo a consumidores y márgenes empresariales, sino ante un problema que afecta también a toda la clase trabajadora, las comunidades y la ciudadanía en general, a los que cabe tener en cuenta cuando se toman decisiones sobre fusiones, colusión o abuso de posición dominante. Esta introducción de objetivos más amplios ha estado y está presente en Europa en la discusión sobre la relajación de las ayudas estatales, o los efectos de ciertas fusiones sobre el empleo o la política industrial.

Sin embargo, la asunción de un vector multidimensional de responsabilidades dificulta la rendición de cuentas. La delegación de altos niveles de autoridad («independiente») en determinadas agencias se basaba en el supuesto de que se delegaba un vector prácticamente unidimensional de tareas y objetivos, lo cual facilitaba el establecimiento de incentivos intrínsecos y extrínsecos, el seguimiento y la rendición de cuentas. Aunque las autoridades elegidas democráticamente se quitaban de encima algunas decisiones (sobre las que podían tener incentivos a corto plazo para tomar decisiones erróneas), esta delegación era legítima, porque se realizaba en un marco de disciplina, al ser fácil hacer seguimiento (por parte de gobiernos, parlamentos y opinión pública) de tareas claras y unidimensionales.

Sin embargo, los sistemas de incentivos con varias dimensiones son mucho más complejos de establecer. Cuando se introducen nuevas dimensiones, aumenta la necesidad de coordinación con el conjunto del gobierno, y el mecanismo de la «despolitización» con rendición de cuentas (explícita o implícita) de las agencias opera con mayor dificultad.

En un mundo donde funcionarían bien las estructuras políticas, es decir, en un óptimo de primer orden (*first best*), sería conveniente que las autoridades independientes se fijaran en un solo objetivo, dejando los demás a la arena política democrática, con sus sistemas propios de rendición de cuentas, por imperfectos que sean.

*«Cuando las instituciones políticas no funcionan como sería necesario, no queda más remedio que permitir que alguna otra autoridad asuma estos objetivos, o por lo menos parte de ellos, aunque sea con instrumentos imperfectos».*

Sin embargo, en un óptimo de segundo orden (*second best*), donde las instituciones políticas no funcionan como sería necesario (donde, por ejemplo, se revelan incapaces de introducir un impuesto significativo sobre el carbono), no queda más remedio que permitir que alguna otra autoridad asuma estos objetivos, o por lo menos parte de ellos, aunque sea con instrumentos imperfectos.

La conclusión del autor es que conviene abrir la puerta a estos nuevos objetivos, pero con la máxima prudencia e intentando que la arena política cumpla mejor con sus cometidos.

Por **Francesc Trillas**

# LA GUERRA DE LOS CHIPS

---

**Chris Miller**, *Chip War* («La guerra de los chips»), Simon & Schuster, 2022, 464 págs.

Por **Javier Antonio Sánchez Pita**

El entorno geopolítico ha cambiado significativamente desde los tiempos de la Guerra Fría. Y no sólo por el declive de Rusia o el despertar de China. La defensa de la supremacía mediante ejércitos y armas nucleares ha dejado paso a una guerra más sigilosa basada en la tecnología.

Fuera del ámbito tecnológico resulta desconocida la Lista de Entidades, una regulación del Departamento de Comercio de Estados Unidos. Y mucho más la reciente inclusión en dicha lista de la tecnológica china Huawei. La Lista de Entidades se utiliza para limitar el acceso a la tecnología estadounidense. En un principio pensada para el control del acceso a sistemas militares y armas nucleares, hoy en día tiene su foco en los chips de las computadoras.

Quien controle la innovación, producción y suministro de los chips acabará imponiéndose en el entorno geopolítico mundial. La pregunta es cuándo podrá China desarrollar su propia industria de semiconductores y en qué situación se encontrará Occidente para entonces.

Esto es debido a que, a pesar de emplearse masivamente, la producción de chips depende aún hoy de unas pocas empresas. El diseño se puede realizar gracias a modelos y cyanotipos en manos de una compañía británica de capital japonés (ARM); éste se lleva a los circuitos semiconductores de silicio gracias a las herramientas producidas por cinco compañías: una holandesa (ASML produce el 100% de las máquinas de litografía necesarias para producir chips avanzados), otra japonesa y tres norteamericanas. Finalmente, el empaquetado y las pruebas se suelen realizar en el sureste asiático, acabando el proceso en China, donde solamente se ensambla en el aparato donde el chip desempeñará su cometido.

En este libro, Chris Miller nos lleva a lo largo de sesenta años de historia para entender cómo hemos llegado hasta aquí desde el invento de los semiconductores en 1947. De igual forma, abre el debate sobre las distintas alternativas que nos depara el futuro.

## La Guerra Fría de los chips

Todo comenzó en 1945 en los Bell Labs, en Nueva Jersey, donde William Shockley desarrolló su teoría sobre cómo conseguir que los materiales semiconductores conduzcan la corriente y la controlen. Los semiconductores son sustancias que apenas conducen la electricidad pero que, cuando se les añaden ciertos materiales, en presencia de campo eléctrico, atraen electrones y generan corriente.

El modelo teórico de Shockley fue demostrado por sus colegas Walter Brattain y John Bardeen, que implementaron el primer transistor de laboratorio en el que se controlaba la corriente usando semiconductores. Este amplificador de intensidad significaba una mejora tecnológica que podía reemplazar las válvulas de vacío usadas hasta entonces.

Shockley mejoró el modelo con la introducción del sándwich con tres piezas de semiconductor (siendo la del medio diferente), con lo que, *de facto*, se tenía un interruptor.

El principal problema de aquellos primeros desarrollos era que, para construir circuitos, era necesaria una maraña de cables que conectara múltiples semiconductores. Y, por tanto, no era viable la fabricación en escala.

Un ingeniero de Texas Instruments, Jack Kilby, propuso entonces como solución ensamblar los distintos componentes en el mismo semiconductor (el primer circuito integrado). La idea fue perfeccionada por varios ingenieros que habían trabajado para Shockley y que se establecieron por su cuenta creando la empresa Fairchild. desarrollaron el modelo para depositar los materiales sobre el semiconductor dentro de éste y no encima. Así se eliminaba una de las principales fuentes de fallos. La producción del nuevo circuito integrado era mucho más barata y escalable.

Durante la década de los cincuenta, Fairchild fue uno de los proveedores principales de la NASA para su sistema de guiado. De igual forma, Texas Instruments era uno de los principales socios tecnológicos de la fuerza aérea de EE UU para los sistemas de guiado de misiles. Estos contratos sirvieron para inyectar el capital necesario en investigación para probar, ganar escala y perfeccionar los sistemas de producción de chips haciéndolos cada vez más ligeros y pequeños.

Aún faltaba dar el salto a la producción masiva. Éste vino de la mano de la litografía. Una tecnología que utiliza una lente para hacer lo grande pequeño. Es usada para imprimir circuitos sobre una fina capa de aluminio que se añade sobre el semiconductor. La innovación vino de la mano de Jay Lathrop, de Texas Instruments. Sin embargo, fue Fairchild quien la desarrolló con los ojos puestos en un potencial mercado más allá de las aplicaciones militares. Querían que los chips fueran asequibles y accesibles para la población en general, y aprovechando la inversión de defensa, se enfocaron en reducir costes y en la producción a escala.

Los chips no pasaron desapercibidos para otras potencias. Rusia pronto fue consciente de su relevancia y se propuso conseguir la tecnología de la que habían tenido conocimiento gracias a los programas de intercambio de estudiantes de los años sesenta. Sin embargo, copiar y producir un chip era complejo y llevaba tiempo, y se quedaba obsoleto en el momento que estaba disponible. Resultaba muy difícil sin una industria que lo apoyara, algo que Estados Unidos había conseguido con empresas como Fairchild o Texas Instruments. Además, la falta de competencia entre ingenieros, por ser los primeros en innovar o por hacerse ricos, tampoco contribuía al avance de la innovación. En el ámbito de los chips, Rusia fue siempre por detrás de Estados Unidos.

La política estadounidense apostaba por crear y afianzar lazos con países orientales. Japón lo aprovechó para acceder a la tecnología creando una industria que pronto desarrolló productos comerciales como radios y calculadoras, facilitando que el uso de los transistores se extendiera por el mundo. Japón se convirtió en el principal comercializador a nivel mundial.

En los años sesenta y setenta, de la mano de Charlie Sporck, Fairchild introdujo nuevas técnicas de producción en cadena. Ésta se llevó a países de bajo coste en Oriente. La primera fábrica se estableció en Hong Kong, y pronto siguieron Singapur y Corea del Sur. Por su parte, Taiwán aprovechó el interés americano en apoyar economías que contrarrestaran el poder comunista en la región para facilitar la implantación de instalaciones de fabricación de chips. De esta forma, mientras la economía crecía, se aseguraba la protección, puesto que, aunque no quisieran proteger el país, los estadounidenses protegerían su industria. El gobierno de Washington apoyaba estos movimientos estratégicos con el convencimiento de que esta obra barata era arrebatada al comunismo.

En 1968, varios de los visionarios que habían trabajado en Fairchild fundaron Intel. La empresa buscaba transistores que fueran el producto más barato que se hubiera producido nunca. En línea con su estrategia, en los años setenta lanzaron la primera memoria RAM (Dynamic Random Access Memory). La diferencia fundamental consistía en que estos chips de memoria no eran dedicados para cada función, sino que los mismos chips se programaban según su función. Habían nacido los microprocesadores programables. El gobierno norteamericano continuó apoyando la investigación privada mediante contratos de defensa para garantizar la ventaja armamentística apoyada en la sofisticación tecnológica de los chips, que mejoraba la fiabilidad de sus armas. El éxito de Silicon Valley era percibido como el éxito de la nación.

### **La pérdida del liderazgo y el resurgir de EE UU**

Los años ochenta trajeron el uso y la producción masiva de chips. Pero también la competencia de las firmas japonesas. Inicialmente, la tecnología nipona se reducía a una copia barata, pero pronto pasó a competir en innovación (valga como ejemplo el *walkman*, lanzado por Sony en 1979, del que se vendieron más de 385 millones de unidades). Los productos japoneses eran igual de competitivos en precio y resultaban de una calidad muy superior a la de las firmas estadounidenses. En el mejor de los casos, la tasa de fallos de los chips americanos era 4 o 5 veces mayor que la de los japoneses.

La competencia entre las distintas empresas era muy intensa. Mientras las norteamericanas se embarcaban en procesos legales por las patentes y se robaban empleados con alta cualificación, las japonesas eran acusadas de espionaje industrial, con varios procesos donde las pruebas llevaron a algunos de sus empleados a la cárcel.

En ambos países, el gobierno apoyaba a su industria. En Estados Unidos, mediante los contratos militares; y en Japón, mediante la inversión directa de los bancos japoneses, que proporcionaban financiación en condiciones que en otros países hubieran conducido a la bancarrota de las empresas financiadas.

Tres fueron las razones fundamentales para el éxito japonés. Por un lado, el compromiso de sus trabajadores con la empresa y con la calidad, que no podía ser igualado por los estadounidenses; por otro, el menor coste del capital, que permitía aumentar la capacidad productiva en condiciones muy ventajosas; y, por último, la protección del mercado japonés: las empresas americanas a duras penas podían vender en Japón, mientras que las japonesas accedían sin problema al mercado americano.

Los aranceles y el apoyo militar a través de proyectos no fueron suficientes para salvar a la gran mayoría de empresas estadounidenses, que acabaron dejando el negocio de los chips, con algunas excepciones. Intel fue una de ellas gracias al tesón de su CEO, Andy Grove, que puso todos sus esfuerzos en mejorar los procesos de fabricación y replicar lo que mejor funcionaba hasta ser competitivos. Un modelo que no encajaba con la cultura de Silicon Valley, lleno de ingenieros que desarrollaban complejas innovaciones sin foco en la estandarización. La transformación que Grove llevó a cabo en Intel ha sido durante mucho tiempo caso de estudio en escuelas de negocios. Intel, además, fue más allá de las memorias DRAM, apostando por los microprocesadores y trayendo al mercado innovaciones rompedoras como la memoria *flash*, capaz de guardar datos después de apagarse.

El mayor acceso a la financiación a finales de los años setenta facilitó, además, que algunas empresas pequeñas apostaran por los chips. Fue el caso de Micron en Idaho. El hecho de estar lejos del epicentro californiano de la tecnología, junto con la visión de negocio de Jack Simplot, su principal inversor, permitió que innovaran en técnicas de manufactura,

como por ejemplo reducir el tamaño de cada chip en el que se insertaban los transistores en lugar de sólo reducir el tamaño de los transistores. Las mejoras de Micron en el proceso de manufacturación los hicieron ser más eficientes y competitivos que sus competidores americanos y japoneses, y llegaron a comprar el negocio de memorias DRAM de Texas Instruments.

El apoyo a la innovación de Washington también dio sus frutos. El modelo de financiación y colaboración con las universidades alcanzó su punto álgido con la revolución tecnológica de la mano de dos científicos computacionales, Lynn Conway y Carver Mead. Ésta consistió en la estandarización del proceso de manufacturación de los chips. En lugar de costosos procesos específicos para cada chip, su modelo se basaba en uno genérico y estándar que podía ser programado por *software* según su funcionalidad. A finales de los ochenta, el transistor 486 de Intel ya estaba basado al 100 % en este nuevo modelo.

El final de la década trajo consigo la reducción del coste del dinero en Estados Unidos y los aranceles a Japón que, junto con las innovaciones anteriores, supusieron el resurgir de EE UU.

La crisis de principios de los noventa empeoró la situación para las empresas niponas. Éstas dependían significativamente de la financiación barata de los bancos japoneses, impulsada por el Gobierno. La presión financiera ante el derrumbe de los mercados acabó con ella. Asimismo, la mayoría de estas empresas habían apostado por los chips de las memorias DRAM. Sólo unos pocos habían diversificado y apoyado la innovación en otras áreas. En particular, perdieron el tren de la popularización de los PC, que tan bien supo aprovechar Intel con sus microprocesadores. Algunas compañías, no obstante, consiguieron salir adelante, como fue el caso de Sony, que sí había apostado por la diversificación, con sus chips especializados en el procesamiento de imagen y que fueron la base de su liderazgo en la revolución que vendría en este sector.

Los años noventa demostrarían, además, que la apuesta del Pentágono daba sus frutos. La guerra del Golfo en el 91 permitió poner en práctica los avances por los que se había apostado, demostrando que los nuevos sistemas de misiles guiados eran flexibles y efectivos, especialmente comparándolos con los antiguos sistemas usados en la guerra de Vietnam. La supremacía estadounidense fue incluso reconocida por la Unión Soviética, que apostaba por la retirada de tropas de los países del Este, el acceso a la tecnología americana y la apertura a la inversión, antes de derrumbarse con la caída de Gorbachov.

Las décadas de los ochenta y los noventa también vieron el despertar de Corea del Sur como líder tecnológico. Corea del Sur se benefició de la política estadounidense que favorecía a las democracias asiáticas como contrapeso al comunismo. Las empresas americanas veían a Corea como el lugar idóneo para establecer sus fábricas y ser más competitivos frente a los japoneses. En este contexto, apareció Samsung, cuya filosofía era la de servir a su nación a través del éxito en los negocios. Su fundador consiguió convencer al Gobierno coreano de lo acertado de su estrategia. Y, beneficiándose de la mano de obra barata y el apoyo americano, pronto consiguió dar el salto de las plantas de ensamblado a diseñar y fabricar chips, convirtiéndose en uno de los grandes competidores de los japoneses e, incluso, ya en los noventa, de las empresas americanas que resurgían entonces.

El final de los ochenta vio también el nacimiento de TSMC, y con ella la industria de los chips en Taiwán. La China de Mao se había quedado atrás. Su visión de la tecnología como una amenaza hacia su autoritarismo había eliminado cualquier posibilidad de progreso en el ámbito de los semiconductores. Taiwán, sin embargo, había apostado por la construcción de su propia industria. La transformación del modelo productivo, desligando el diseño de la producción, ofreció a Taiwán la posibilidad de dar el salto de las plantas de puro ensamblaje hacia la manufacturación de los chips. Morris Chang, venido de Texas

Instruments, fue el facilitador de este proceso como CEO de TSMC con el apoyo del Gobierno. Esta empresa se benefició de haber implementado los procesos de fabricación europeos de la mano de Philips. Al no dedicarse al diseño, como Samsung o Intel, no era vista como un competidor por el resto de las empresas que tenían modelos de negocio que externalizaban la producción pero que no querían que sus socios pudieran competir con ellos. Y además ofrecía bajos costes en un país que era bien visto por los gobiernos occidentales.

### La globalización de la industria de los chips

Las dos décadas siguientes trajeron la diversificación y la globalización de la industria. Proliferaron las empresas que diseñaban nuevos chips dedicados a funcionalidades específicas y que externalizaban su fabricación. Dedicarse al diseño exclusivamente permitía lanzar *start-ups* con inversiones del entorno de 2 millones de dólares, frente al mínimo de 20 millones, que podría suponer tener que invertir en fábricas. Dos son quizá los ejemplos más relevantes. Por un lado, Nvidia, fundada en 1993, que desarrolló un chip dedicado al procesamiento de imágenes en 3D, atacando el nicho de los gráficos para juegos. Estas GPU (*graphic processing units*) ofrecían la posibilidad de realizar muchos cálculos en paralelo, frente a las tradicionales CPU, que funcionaban de manera secuencial. Nvidia evolucionó hacia el *software*, lanzando en 2006 un producto dedicado al desarrollo y programación de GPU para múltiples usos. Por otro lado, Qualcomm, que desarrolló un chip diseñado para las comunicaciones, especializado en facilitar el cambio de frecuencia de las llamadas móviles para optimizar el uso del espectro.

Todas estas empresas impulsaban un modelo de negocio en el que la fabricación estaba externalizada. Y era precisamente TSMC quien aprovechaba su posición neutral para convertirse en el socio principal encargado de la manufactura de todos estos chips especializados.

Fue en esta época también cuando AMD cambió su modelo de negocio. La empresa que había apostado por mantener unidos el diseño y la fabricación acabó externalizando esta última en una nueva compañía, Global Foundries. No obstante, la falta de neutralidad, a la vez que la ventaja de TSMC en procesos, eficiencia e integración en la cadena global, hizo que no fueran un competidor de envergadura.

Intel, por su parte, se enfrentó también al reto de mantenerse como líder en innovación, tarea que no resultaba fácil al tener que mantener tanto el frente del diseño como el de la fabricación.

Fueron varios los errores estratégicos que progresivamente fueron restando liderazgo a Intel. En primer lugar, a pesar de ser líderes en el mercado de los chips para servidores en los centros de datos, no supieron ver la relevancia de los nuevos GPU frente a las tradicionales CPU. La explosión de la inteligencia artificial trajo consigo la necesidad del procesamiento simultáneo que sólo podía alcanzarse con esta nueva tecnología. Más allá de Nvidia, pronto otros fabricantes comenzaron a invertir en ella. Sirva de ejemplo Google que lanzó su propio chip TPU, específico para funcionar con su *software* de IA TensorFlow.

En segundo lugar, con el *boom* de los *smartphones*, cuando Apple les pidió ayuda para desarrollar chips que pudieran resolver los retos de procesamiento que estos nuevos terminales empezaban a demandar tampoco fueron capaces de ofrecer un producto que cumpliera con sus expectativas. Una nueva tecnología más eficiente, conocida como RISC, fue considerada de nicho y sin grandes proyecciones. Y finalmente Apple acabó desarrollando sus propios chips a partir del iPhone 4.

Finalmente, no fueron capaces de liderar la carrera tecnológica en el ámbito de la litografía. En los noventa, la industria se dio cuenta de que no se podía seguir haciendo chips más pequeños para aumentar la capacidad de procesamiento con la tecnología existente. La solución era la evolución hacia la EUV (*extreme ultra violet*). Algo que parecía imposible. Intel era consciente de ello y desde el principio invirtió en I+D. No obstante, la industria estadounidense había perdido la carrera contra las japonesas Nikon y Canon. Fuera de Japón, únicamente la holandesa ASML tenía la capacidad de producción en masa. Al ser una *spin-off* de Philips, sus procesos eran los usados en Taiwán por TSMC. Y en el contexto de la globalización, el Gobierno de EE UU no veía problema en la dependencia de empresas en países aliados. Intel, TSMC y Samsung volcaron sus esfuerzos de I+D en ASML. La empresa holandesa fue capaz de lanzar la primera herramienta basada en EUV en 2015. Su principal diferenciador fue su capacidad para gestionar la cadena logística de más de 450 000 componentes, de los que sólo el 15 % eran de fabricación propia. Invirtió en algunos de los suministradores más relevantes, como Cymer, empresa californiana que desarrolló el proceso consistente en pulverizar una bola pequeña de estaño a 200 km/h; o la alemana Trumpf, desarrolladora de un láser que primero calentaba y después convertía en plasma la bola pulverizada a más de medio millón de grados; o la empresa Zeiss, encargada del desarrollo de los espejos sobre los que se desarrollaba la operación.

AMD, el único competidor posible, se retiró de la carrera tecnológica del EUV en 2018. E Intel, que había invertido desde el principio, hoy apenas están usando EUV en sus procesos, mientras que la tecnología ha sido adoptada plenamente por TSMC o Samsung.

### Estados Unidos y el reto de China

Tras la muerte de Mao, China pronto fue consciente de que el liderazgo geopolítico pasaba por ser líderes tecnológicos en el ámbito de los chips. El acceso a tecnología puntera acaba siendo el diferenciador militar y la forma de inclinar la balanza en sentido distinto a Estados Unidos. Los planes de China son claros, tal y como expresan en sus famosos planes quinquenales: su objetivo es haber reducido, para el año 2025, sus importaciones desde el 85 % hasta el 30 %, impulsando el diseño y la producción propias.

China considera que no existe seguridad sin el control de la ciberseguridad y es consciente de que cualquier desarrollo tecnológico en este ámbito depende del *hardware* sobre el que funciona: los chips y semiconductores. Asimismo, saben que el liderazgo tecnológico y militar pasa, hoy en día, también, por ser líderes en inteligencia artificial. Y, si bien se puede decir que China es líder en este ámbito, a la par o incluso por delante de Estados Unidos, también en este caso las soluciones necesitan de los chips para funcionar. El liderazgo en inteligencia artificial es directamente proporcional a la capacidad de procesamiento de los chips sobre la que funciona.

En los últimos años, China ha basado su estrategia en el uso de la globalización como medio para acceder a la tecnología mediante la promoción de alianzas fuertes con los principales actores del mercado. Todo ello apoyado por una política de subvenciones más allá de lo posible en cualquier país occidental y que, en muchos casos, transgrede las reglas del libre comercio internacional.

A pesar de los recelos de Washington, no ha resultado difícil para China encontrar compañías que vieran una oportunidad en sus políticas. El mercado chino resulta muy atractivo dado su volumen, especialmente para empresas que no atraviesan su mejor momento. China facilita el acceso a su vasto mercado a cambio de transferencia tecnológica, apertura de fábricas y licencias de propiedad intelectual.

Estados Unidos ha ido progresivamente estableciendo restricciones a las empresas chinas para poder adquirir tecnología puntera occidental. Pero, en este entorno global, no resulta fácil bloquear el acceso a ellas. Sirva como ejemplo Intel, que en 2014 llegó a un acuerdo con la empresa china Unigroup Smartphone Processors para facilitar acceso a los más modernos chips para módems de comunicaciones sin cables a cambio de acceder, a través de ellos, al mercado chino. O los intentos, hasta ahora infructuosos, de adquirir parte de TSMC o MediaTek (única empresa líder en el diseño de chips fuera de EE UU), amenazando con imponer aranceles a los chips taiwaneses, lo que impactaría significativamente en los resultados de estas compañías. China depende hoy en día del suministro de chips de estas y otras empresas; pero también los ingresos de dichas compañías están íntimamente ligados a la demanda del mercado chino.

Han sido también múltiples los intentos de adquisición de empresas, como el caso de Micron, que siempre han sido desautorizados por el Gobierno estadounidense. En algunos casos, estos intentos han sido indirectos, rozando la ilegalidad. Sirva de ejemplo el caso de Jingua Group. Esta empresa china, ligada a la universidad, es uno de los principales canales para la inversión y subvenciones del Gobierno chino en la industria de los chips. Este fondo de inversión llegó a un acuerdo con la segunda empresa más relevante taiwanesa, UMC, para adquirir chips DRAM. Curiosamente, esta tecnología no era algo que UMC poseyera. A raíz del acuerdo, ésta comenzó a contratar expertos de Micron, líder en la tecnología, y a adquirir propiedad intelectual. Todo esto fue usado por Jingua para obtener patentes en China que posteriormente fueron usadas para vetar a Micron en el país. Cuando todo ello fue descubierto por los estadounidenses, el presidente Trump, en colaboración con el gobierno japonés, vetó la venta de las herramientas para fabricar estos chips a Jingua, que no tuvo más remedio que parar la producción.

En general, la política de subvenciones de China no ha dado los resultados esperados hasta ahora. En parte por las trabas occidentales, pero también como consecuencia de la corrupción y las guerras de poder entre estamentos y regiones en la propia China.

La única excepción, la historia de mayor éxito, ha sido Huawei. Fundada a mediados de los ochenta, la empresa, que empezó vendiendo productos tecnológicos sencillos y baratos, se había convertido en el líder tecnológico tanto en el diseño y fabricación de *smartphones* como de equipos punteros de comunicaciones. El 5G es la nueva generación tecnológica de las comunicaciones globales, y Huawei estaba posicionada como la empresa líder para su suministro y despliegue, por delante de sus competidores occidentales. Esto fue posible gracias al buen aprovechamiento de las subvenciones y la financiación gubernamentales y a una política de inversión focalizada tanto en el I+D como en los procesos de suministro y fabricación.

Dada la relevancia en la seguridad del 5G, Washington impulsó el veto de la venta de productos occidentales a Huawei. Y, una vez más, la dependencia de unas pocas empresas (Samsung, TSMC e Intel para los chips, ASML para la litografía, Cadence, Synopsys y Mentor para el *software* de desarrollo, etc.) hizo que Huawei fuera incapaz de conseguir todos los chips necesarios para continuar siendo líder.

Esta política americana fue la que inició un proceso de replanteamiento en los países occidentales sobre la conveniencia de depender de unos pocos países y de verse pasados tecnológicamente por un competidor como China. Y el proceso se ha visto impulsado por la pandemia. Ésta trajo consigo un incremento de la demanda para aumentar la capacidad de procesamiento global, la capacidad de las comunicaciones o el número de PC. Y la escasez derivada de este exceso de demanda, a pesar de la buena reacción de la industria, ha hecho que Europa y América busquen la forma de desarrollar una industria de producción de chips propia.

La situación de Taiwán, que China considera parte de su territorio desde el establecimiento del comunismo, añade dudas al modelo global existente hoy en día. Todos los analistas coinciden en que un asalto a Taiwán sería perjudicial para todas las partes. Pero es indudable que, en la medida que China progrese en su estrategia hacia la autosuficiencia, el impacto de una acción bélica en el país sería más perjudicial para los países occidentales.

El cambio del modelo para devolver la producción a Europa y Estados Unidos no es fácil, puesto que estamos hablando de cuotas de mercado. El crecimiento en Occidente trae inevitablemente el decrecimiento no sólo en China, sino también en sus aliados asiáticos.

Estamos, pues, en un momento decisivo de la historia. En los próximos años veremos si China es capaz de tener éxito en su estrategia de independencia tecnológica y pasa a ser líder en el diseño y fabricación de chips. Algo que, indudablemente, traería consigo un cambio en los equilibrios mundiales de poder.

\* \* \*

**Chris Miller** es profesor de Historia Internacional en la escuela Fletcher de la Universidad de Tufts y miembro visitante del American Enterprise Institute. Es director para Eurasia en el Instituto para la Investigación de Política Exterior y trabaja como director en la empresa de consultoría Greenmantle, especializada en macroeconomía y geopolítica.

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

## EL SIGLO XX AVANZÓ HACIA LA UTOPIÍA ECONÓMICA

---

**Bradford DeLong**, *Slouching Towards Utopia: An Economic History of the Twentieth Century* («Arrastrándonos hacia la utopía: una historia económica del siglo xx»), Basic Books, 2022, 624 págs.

Por **Javier Asensio**

Brad DeLong ha escrito una la historia económica del siglo xx que, sin ser un libro académico, posiblemente se convertirá en una obra de referencia durante los próximos años. La combinación de la narración de los hechos económicos más relevantes con la capacidad de establecer un conjunto de hilos conductores a lo largo de la misma da lugar a un relato de gran interés.

Posiblemente uno de los aspectos que inicialmente más llamen la atención en este libro sea el de su periodificación. De Long considera un «siglo xx largo» entre 1870 y 2010, en claro contraste con el «siglo corto» de Hobsbawn, de 1914 a 1991. Mientras que para éste los límites estarían definidos por el papel jugado por los sistemas políticos autoritarios, para aquél el elemento definitorio es la capacidad de la humanidad (o al menos la que habita en los llamados países desarrollados) de haber dejado atrás la pobreza extrema y avanzar hacia la utopía del título, entendida como el logro de niveles suficientes de bienestar económico.

DeLong argumenta que la fecha inicial de 1870 se justifica porque, si bien la Revolución Industrial ya había tenido lugar y el capitalismo estaba desarrollándose, es a partir del último tercio del siglo XIX cuando el crecimiento económico se acelera de forma notable. Habría tres elementos causales para explicar el salto a partir de ese momento: la globalización y la reducción de los costes del transporte, la aparición de las grandes corporaciones empresariales y la sistematización de la innovación mediante el laboratorio industrial. Reducir algo tan complejo a tres factores justificativos es arriesgado, más aún cuando el análisis sobre cada uno de ellos es relativamente superficial y, al igual que ocurre en varias fases del libro, se apoya más en la evidencia anecdótica que en análisis detallados que discutan interpretaciones alternativas. El lector interesado en profundizar sobre los temas que toca el libro echará de menos la existencia de referencias bibliográficas más precisas sobre muchos de ellos.

En contraposición con la reiteración de los elementos que justifican el inicio de la narrativa en 1870, los que se emplean para concluirla en 2010 son mucho menos claros, pues a lo largo del Libro se recurre a justificaciones no siempre coincidentes. Lógicamente, el argumento de que el proceso de crecimiento estructural iniciado en 1870 habría concluido es, como mínimo, prematuro. DeLong también defiende que alrededor de esa fecha desaparece un conjunto de elementos que habría caracterizado el desarrollo económico, y destaca el papel de EE UU como potencia hegemónica. Además de que, de nuevo, parece demasiado pronto para concluir que dicha hegemonía haya desaparecido, el propio autor fecha el inicio de esta supremacía en 1938, cuando EE UU abandona el aislacionismo y toma el relevo de Gran Bretaña como líder del mundo capitalista. Esta lógica llevaría a una periodización del inicio de la etapa muy distinta. Otros elementos empleados para justificar el final del siglo largo son la Gran Recesión de 2008, la ausencia de acciones

contra el cambio climático o el resurgir del fanatismo religioso violento a principios del siglo XXI. En conjunto, la impresión del lector será de una cierta imprecisión al fijar la fecha de cierre del período analizado.

En cualquier caso, sea cual sea la justificación, DeLong ha escrito una «gran narrativa», que describe distintas etapas de forma genérica pero que, cuando la importancia de los hechos o la existencia de patrones similares lo justifica, baja a la escala regional o nacional con facilidad. Sin embargo, el eje de la narración adopta una perspectiva explícitamente estadounidense, de forma que, aunque hay referencias frecuentes a la evolución de otros países del mundo, los debates o hechos económicos se exponen habitualmente desde la perspectiva de EE UU.

Un tema recurrente a lo largo del libro es la confrontación entre dos visiones antagónicas sobre el papel de los mercados como instrumentos para avanzar hacia la utopía. Se trata de las ideas identificadas con los nombres de sus defensores, Friedrich von Hayek y Karl Polanyi. Para el primero, el libre funcionamiento de los mercados es un elemento necesario y suficiente, y toda interferencia en los mismos será dañina. Para el segundo, dado que los mercados asignan el bienestar en función de los derechos de propiedad, pueden dar lugar a distribuciones de la renta que no sean aceptadas, por injustas, por parte de la sociedad. Para Polanyi, la utopía no puede ser ajena al logro de un cierto grado de justicia social.

La confrontación entre ambas visiones marca la evolución de la economía durante todo el siglo XX. Para DeLong, y muy posiblemente para la mayoría de los economistas que han estudiado esta cuestión de forma rigurosa, el equilibrio entre ambos postulados lo proporcionan las ideas de John Maynard Keynes, quien defiende que el Estado actúe como regulador del mercado, tratando de alcanzar situaciones de pleno empleo. De forma reiterada, DeLong hace referencia al «matrimonio a punta de pistola» entre Hayek y Polanyi, «bendecido por Keynes», como el elemento clave que ha permitido avanzar hacia la utopía: un nivel de bienestar económico suficientemente bien repartido que no sea cuestionado.

### **Expansión y crisis durante de la economía liberal**

El relato se inicia con la globalización del último tercio del siglo XIX, cuando la industrialización permitió romper el corsé malthusiano y el crecimiento económico se extendió más allá de Gran Bretaña, si bien de forma no homogénea. Al analizar las causas de las diferencias por países en los procesos de industrialización y, por lo tanto, también las medidas que podrían haberlas limitado, DeLong defiende un mayor grado de proteccionismo por parte de las economías menos desarrolladas. Pasa entonces a exponer las causas del desarrollo económico en EE UU, que se fundamenta tanto en la capacidad de innovación como en generar una sociedad abierta a la inmigración. Este desarrollo económico, sin embargo, no fue paralelo al de un sistema político totalmente democrático. Aquí se manifiesta de forma evidente la contraposición entre Hayek y Polanyi. Para DeLong, la movilidad social es lo que mantiene a la sociedad estadounidense alejada de las ideas que proponen un marco igualitarista basado en el socialismo. El modelo económico estadounidense, apoyado en un desarrollo industrial con elevados niveles de competencia, permite abastecer a los mercados de productos abundantes a bajos precios, lo que hace que la clase obrera estadounidense perciba el socialismo como innecesario.

El relato se centra a continuación en la evolución del ahora llamado «Sur Global», para lo que se toman como casos de estudio a India, Egipto, China y Japón. La cuestión fundamental es si, en dicho contexto, formar parte de la esfera de un imperio contribuyó al

progreso económico de los países no industrializados. Aunque en la mayoría de los casos la respuesta es negativa, también existieron casos de éxito, como Australia o Canadá, donde fue posible combinar trabajo, capital y recursos organizativos para beneficiarse de formar parte de la economía global.

El hilo conductor económico entre 1870 y 1914 es el de la creación y consolidación, en los países del Norte, de un orden liberal. Sin embargo, la Primera Guerra Mundial hace que se desvanezca la idea de que el progreso económico tiene una lógica estructural. Entre los factores determinantes del conflicto, DeLong pone en primer lugar al nacionalismo, que dificulta más si cabe la relación entre las ideas de Hayek y las de Polanyi. Durante los años veinte del siglo pasado, el objetivo era recuperar el modelo de crecimiento anterior a la guerra, el cual se apoyaba en la estabilidad proporcionada por el patrón oro. Sin embargo, la deflación provocada por un tipo de cambio sobrevaluado en Gran Bretaña condujo a la todavía principal economía mundial a una situación de estancamiento prolongado. Además, EE UU optó por el aislacionismo cuando habría podido adoptar un papel hegemónico. Adicionalmente, la exigencia del pago de reparaciones a Alemania hacía imposible la estabilización económica de Europa. Esta situación de crisis se agravó más allá de lo que parecía imaginable durante la Gran Depresión. Como única solución, el pensamiento económico convencional (clásico) insistía en la reducción de precios y salarios nominales como mecanismo para lograr la recuperación de la confianza, insistiendo en que el sector público no debía interferir de ningún modo en el ajuste del mercado. Frente a estas posiciones se alzó la voz de Keynes, defendiendo la aplicación de políticas económicas expansivas a nivel internacional, tanto en el plano monetario como en el fiscal. Roosevelt, pero también Hitler, fueron los únicos que ejecutaron aumentos del gasto público para sacar a sus países de la crisis. El resto de las economías capitalistas esperaron a la amenaza de una nueva guerra para incrementar significativamente su gasto público, en la forma de gasto militar.

### **Comunismo y fascismo**

A lo largo de la década de los años veinte, una parte creciente de la población llegó al convencimiento de que el orden liberal basado en la economía de mercado había fracasado en garantizar los derechos económicos que DeLong adjetiva como «polanyianos». A la izquierda, la principal alternativa que se le ofrecía era el comunismo. Obviando los problemas de ineficiencia empresarial generados por la ausencia de incentivos de mercado, la URSS promovió una rápida industrialización sobre la base de una economía planificada. En la derecha, el fascismo surgió a partir del reconocimiento por parte de Mussolini del poder del nacionalismo como factor de cohesión, por encima de los elementos de clase. Como respuesta al parlamentarismo democrático, el fascismo exaltaba la violencia, despreciaba el pensamiento basado en la razón y promovía una política económica corporativista, basada en la regulación del mercado laboral. Para aquellos segmentos de la población europea críticos tanto con el modelo liberal como con el comunista, esta receta aparecía como la única alternativa. A la pregunta de por qué el fascismo no triunfó en EE UU, DeLong aporta una respuesta basada en dos argumentos: la mala reputación de los gobiernos de derechas, que se consideran responsables de la Gran Depresión, y el acierto de Roosevelt al aplicar las soluciones keynesianas, aunque no contara con un plan preconcebido para ello.

El análisis sobre las causas y evolución de la Segunda Guerra Mundial gira en torno a una cuestión no resuelta en los análisis históricos: ¿la evolución de la historia es el resultado de acciones de individuos concretos, en ocasiones resultado de la buena o mala suerte, o hay fuerzas de mayor nivel que dirigen la historia independientemente de las perso-

nas? Para DeLong, tras la desaparición de los grandes imperios en 1918, entender la evolución de los acontecimientos depende fundamentalmente de las personalidades de los protagonistas. Otro caso en el que se enfatiza la importancia del carácter de los agentes decisores es cuando se compara la respuesta a las principales crisis económicas, contraponiendo el método de «prueba y error» de Roosevelt en los años treinta con el inmovilismo previo de Hoover o con la falta de ambición de Obama frente a la crisis financiera iniciada en 2007.

La Guerra Fría es interpretada como una pugna entre el mundo capitalista y el comunista para generar mayores niveles de bienestar económico. Dada la catástrofe que supuso la Gran Depresión y el éxito de la coordinación por parte del sector público durante la Segunda Guerra Mundial, no eran pocos quienes consideraban que la planificación se impondría sobre las fuerzas del mercado. Como parte de esa pugna, EE UU se vio empujado a asumir el papel hegemónico al que se había negado en el período de entreguerras, ayudando a estabilizar las economías de Europa Occidental y contribuyendo a que la Gran Depresión acabara siendo olvidada.

En este punto, DeLong trata de adaptar su gran narrativa a la situación en las economías menos avanzadas, si bien, siguiendo a Lewis, reconoce que la elevada casuística de experiencias de desarrollo permite encontrar ejemplos para defender cualquier tesis sobre sus determinantes. Aunque durante el siglo xx se observa un aumento del nivel de vida en el conjunto de países del Sur Global, también es evidente una creciente divergencia, tanto entre ellos como respecto a los del Norte. DeLong adopta los criterios de Allen, según los cuales el desarrollo económico requiere, además de un gobierno estable, infraestructuras, sistema financiero, educación y protección de la industria local, alguna circunstancia favorable que genere un «empujón» al crecimiento. Dado que en la mayoría de los casos las potencias coloniales no crearon las condiciones mínimas para favorecerlo, el análisis deriva hacia la cuestión de qué diseño de políticas industriales serían más efectivas. Aquí, la clave del éxito consiste en alcanzar el difícil equilibrio entre la intervención del gobierno y el papel de los mercados, con riesgos igualmente en uno u otro sentido.

### **Inclusión y socialdemocracia**

En las décadas inmediatamente posteriores a la Segunda Guerra Mundial, la mayoría de la población mundial avanzó hacia la utopía. De hecho, para la población más rica posiblemente nunca estuvo más cerca, mientras que para el resto los avances respecto de la situación anterior fueron notables. Sin embargo, a pesar del crecimiento y la consolidación de la democracia, contar con sociedades inclusivas se mostró como algo mucho más complicado. DeLong analiza detalladamente la discriminación racial en EE UU, donde entre 1940 y 1970 se lograron mejoras gracias a la supresión de la discriminación institucional, las migraciones desde el sur agrícola al norte industrial del país y la consiguiente mejora de niveles de renta. A pesar de ello, se mantiene la discriminación salarial estructural, tanto en términos de raza como de sexo.

Recurriendo a la expresión original francesa de «los treinta gloriosos» para referirse al período entre el final de la Segunda Guerra Mundial y la crisis de los años setenta, DeLong interpreta que es entonces cuando se produce efectivamente la síntesis keynesiana de las ideas de Hayek y Polanyi. A diferencia de lo ocurrido en el período de entreguerras, las políticas económicas favorecieron la competencia de los mercados (en lugar de su cartelización), la búsqueda del pleno empleo contó con el apoyo empresarial (pues sostenía la demanda de sus productos) y los derechos polanyianos respecto a la redistribución pasaron a ser una componente fundamental de la política económica. Aunque DeLong ensalza esta situación como ejemplo del paradigma socialdemócrata, desde fuera de

EE UU sorprende la brevedad del análisis de la situación en Europa Occidental, donde el funcionamiento del mercado se complementaba con un papel activo del sector público en tareas como redistribución, seguridad social o incluso propiedad empresarial. La mayor generosidad del Estado de bienestar europeo se explicaría por el temor a que los electorados volvieran en algún momento a escorarse peligrosamente a la derecha, como ocurrió durante los años treinta.

Sin embargo, la socialdemocracia mostró sus límites cuando el crecimiento económico se interrumpió y las ineficiencias generadas por la intervención pública en los mercados se hicieron insostenibles. La ausencia de crecimiento se considera un factor fundamental, pues el apoyo al proyecto socialdemócrata se fundamenta en las expectativas de aumento colectivo de la renta. Así, durante la crisis de los años setenta, el consenso en favor de la redistribución se quebró, y en ese momento, ante el evidente fracaso del socialismo real, la única ideología alternativa a la socialdemocracia fue el liberalismo.

### **Neoliberalismo, desregulación y crisis**

DeLong considera que, salvo en el control de la inflación, las políticas neoliberales de los años ochenta fracasaron. A pesar de ello, el liberalismo económico como ideología no sólo no fue rechazado, sino que una parte importante de sus postulados fueron asumidos por la izquierda, en tanto que permitían mantener una intervención pública sobre los mercados que generara las menores ineficiencias posibles compatibles con una cierta redistribución. Aunque el giro neoliberal tuvo éxito en recuperar el crecimiento económico, lo hizo a costa de provocar un notable aumento de la desigualdad. Aquí DeLong recurre a Piketty cuando caracteriza este período como un retroceso respecto al de los «treinta gloriosos», en los que la riqueza se ganaba (no heredaba), la política era dominada por la clase media y la desigualdad se redujo. Además, el giro hacia el neoliberalismo se llevó el mérito de haber vencido al socialismo real en la Guerra Fría. Junto a las mejoras en la logística y el desarrollo de las tecnologías de la información y la comunicación, dio lugar a una nueva e intensa globalización, cuyos impactos han sido muy distintos en los países del Sur y del Norte Global. Para la mayoría, ha facilitado la convergencia, pero, en aquellas regiones de los países desarrollados que han sufrido la desindustrialización sin contar con alternativas, han surgido con fuerza las voces que reivindican a Polanyi frente a Hayek.

El último capítulo del libro aborda las causas y consecuencias de la Gran Recesión. El análisis del papel causal de la deuda y la escasa regulación financiera ya son conocidos, pero DeLong enfatiza el papel explicativo de las ideas de Hyman Minski, centradas en la escasez de activos no expuestos al riesgo. Al tratar de las posibles soluciones, sorprende la defensa unidireccional del aumento del gasto para mantener el pleno empleo, ignorando las dificultades a las que se exponía la mayoría de países para refinanciar su deuda pública durante aquellos años. También choca la aparente infravaloración de la magnitud de la crisis financiera, que se califica como «*shock* macroeconómico relativamente pequeño».

En conclusión, se trata de un libro tremendamente interesante, que combina el análisis histórico de hechos relevantes con un posicionamiento ideológico explícito, y que no es dogmático, sino resultado de una ponderación de las distintas alternativas. No obstante, en algunas ocasiones el relato parece desequilibrado, con tratamientos superficiales de algunos temas junto a otros tremendamente detallados, como los errores militares franceses en la primavera de 1940 o el procedimiento de fabricación de microchips. Entre los aspectos que se echan en falta, y aceptando que el relato se realiza bajo una óptica estadounidense, estaría una exposición de las políticas económicas durante la llamada «era progresista», que sólo se menciona tres veces, pero alguna tan significativa como la que

reconoce que fue entonces cuando se pusieron las bases de las políticas económicas del New Deal, que, a su vez, fueron el fundamento de la posterior socialdemocracia.

\* \* \*

**Bradford DeLong** se doctoró en economía en Harvard en 1987 y es catedrático del departamento de Economía de la Universidad de California en Berkeley desde 1997. Entre 1993 y 1995, durante la Administración Clinton, trabajó en el Departamento del Tesoro. Es investigador afiliado al NBER y desde 1999 publica el blog *Grasping Reality* (<http://delong.typepad.com>)

Reseña de **Javier Asensio**, doctor en Economía por la Universidad Autónoma de Barcelona y profesor titular de su departamento de Economía Aplicada.

**ODLI. N.º 119 Febrero 2023**

**IDEAS DE INTERÉS**

- 1. GRADOS DISPARES DE TOLERANCIA A LA INFLACIÓN.**
  - Autores: Oleg Korenok, David Munro y Jiayi Chen.
  - Comentario: Jordi Domènech.
- 2. LA IA APRENDE ESTRATEGIA, COMUNICACIÓN Y NEGOCIACIÓN.**
  - Autor: FAIR.
  - Comentario: Francesc Trillas.
- 3. POR UNA TRANSICIÓN JUSTA DE LOS SISTEMAS ALIMENTARIOS.**
  - Autores: Theresa Tribaldo y Teea Kortetmäki.
  - Comentario: Jaime Moreno.
- 4. EL UNIVERSALISMO MORAL Y LA POLÍTICA SOCIAL.**
  - Autores: Alexander Cappelen, Benjamin Enke y Bertil Tungodden.
  - Comentario: Francesc Trillas.

**LIBROS**

- *Megathreats. Ten Dangerous Trends that Imperil Our Future and How to Survive Them*, de Nouriel Roubini.
- *Influence Empire. The Story of Tencent & China's Tech*, de Lulu Chen.

**ODLI. N.º 118 Enero 2023**

**IDEAS DE INTERÉS**

- 1. NeuroIA: NEUROCIENCIA APLICADA A LA IA.**
  - Autores: Anthony Zador y otros 26 autores.
  - Comentario: Gloria Álvarez Hernández.
- 2. LAS CAUSAS FISCALES DE LA INFLACIÓN.**
  - Autor: John H. Cochrane.
  - Comentario: Jorge Díaz Lanchas.
- 3. SECESIONES: MÁS POR IDENTIDAD QUE POR RAZONES ECONÓMICAS.**
  - Autores: Klaus Desmet, Ignacio Ortuño Martín y Ömer Özak.
  - Comentario: Francesc Trillas.
- 4. EL EMPLEO EN EMPRESAS INNOVADORAS EN EUROPA.**
  - Autores: Lucia Laureti, Alberto Costantiello, Marco María Matarrese y Angelo Leogrande.
  - Comentario: Gloria Álvarez Hernández.

**LIBROS**

- *Get Rich or Lie Trying. Ambition and Deceit in the New Influencer Economy*, de Symeon Brown.
- *How the World Became Rich: The Historical Origins of Economic Growth*, de Mark Koyama y J. Jared Rubin.

**ODLI. N.º 117 Diciembre 2022**

**IDEAS DE INTERÉS**

- 1. CAMPEONES OCULTOS, ESPECIALIZACIÓN Y DIFERENCIACIÓN DE NICHO.**
  - Autor: Julian Schenkenhofer.
  - Comentario: Gloria Álvarez Hernández.
- 2. LA CRECIENTE GRAVEDAD DEL CAMBIO CLIMÁTICO Y EL PROGRESO PARA COMBATIRLO.**
  - Autor: Nicholas Stern.
  - Comentario: Francesc Trillas.

**3. CÓMO Y CUÁNDO FOMENTAR EL CAPITAL HUMANO.**

- Autor: David J. Deming.
  - Comentario: Jordi Domènech.
- 4. HACER CIENCIA ES CADA VEZ MÁS DIFÍCIL.**
- Autor: Matt Clancy.
  - Comentario: Gloria Álvarez Hernández.

**LIBROS**

- *The Network State: How To Start a New Country*, de Balaji Srinivasan.
- *Machines Behaving Badly. The Morality of AI*, de Toby Walsh.

**ODLI. N.º 116 Noviembre 2022**

**IDEAS DE INTERÉS**

- 1. LAS MEDIDAS FISCALES MÁS EFICACES ANTE EL SHOCK DE LA COVID-19.**
  - Autores: Evi Pappa, Andrey Ramos y Eugenia Vella.
  - Comentario: Francesc Trillas.
- 2. EL MERCADO ELÉCTRICO NECESITA UN RESETEO.**
  - Autor: Micheal Grubb.
  - Comentario: Jordi Domènech.
- 3. TECNOLOGÍAS EMERGENTES: SOBREENEXPECTACIÓN EN EL METAVERSO.**
  - Autor: Gartner Inc.
  - Comentario: Gloria Álvarez Hernández.
- 4. LAS CONSECUENCIAS ECONÓMICAS NEGATIVAS DE LOS POPULISMOS.**
  - Autores: Manuel Funke, Moritz Schularick y Christoph Trebesch.
  - Comentario: Francesc Trillas.

**LIBROS**

- *The Rise and Fall of the Neoliberal Order. America and the World in the Free Market Era*, de Gary Gerstle.
- *The Price of Immortality. The Race to Live Forever*, de Peter Ward.

**ODLI. N.º 115 Octubre 2022**

**IDEAS DE INTERÉS**

- 1. OTRA FORMA DE PREVER LAS RECESIONES.**
  - Autor: Edward Leamer.
  - Comentario: Jordi Domènech.
- 2. LOS BANCOS CENTRALES DEBEN COMUNICAR MEJOR.**
  - Autores: Alan S. Blinder, Michael Ehrmann, Jakob de Haan Y David-Jan Jansen.
  - Comentario: Francesc Trillas.
- 3. CLIMATE TECH EUROPEA, UN ÁREA DE FUTURO.**
  - Autor: Dealroom y Talis Capital.
  - Comentario: Gloria Álvarez Hernández.
- 4. LA NECESARIA EFICIENCIA ENERGÉTICA.**
  - Autor: Agencia Internacional de la Energía (AIE).
  - Comentario: Laura Gallego.

**LIBROS**

- *Restarting the Future: How to Fix the Intangible Economy*, de Jonathan Haskel y Stian Westlake.
- *The Age of AI. And Our Human Future*, de Henry A. Kissinger, Eric Schmidt y Daniel Huttenlocher.